

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Дисциплина: Архитектура ЭВМ

Отчет

по домашней работе №2

«Построение сложных логических схем»

Выполнил(а): Василенко Михаил Глебович

Номер ИСУ: 227231

студ. гр. М3134

Санкт-Петербург

2021

Цель работы: Моделирование сложных логических схем.

Инструментарий и требования к работе: работа выполняется в logisim evolution.

Теоретическая часть

Асинхронный счетчик с последовательным переносом (суммирующий).

Счетчик — это устройство, подсчитывающее количество импульсов, поступающих на его вход, и выдает двоичное число, соответствующее числу импульсов на входе.

Счетчики характеризуются модулем счета и разрядностью. Модуль счета — это максимальное число импульсов, которое может быть сосчитано счетчиком, прежде чем он дойдет до начального состояния. Разрядность счетчика определяется разрядностью двоичного числа на выходе счетчика.

Существуют суммирующие, вычитающие, реверсивные.

Суммирующий счетчик — это счетчик, выходной двоичный код которого, увеличивается на единицу с приходом каждого счетного входного импульса.

При достижении на выходе максимального значения на всех разрядах циклический обратный счет продолжается со значения всех нулей на Выходе.

Практическая часть

Асинхронный суммирующий счетчик можно реализовать на разных триггерах (D триггер, JK, T ...), тк по условию требовалось реализовать счетчик с модулем счета равным 12, 3 разрядного счетчика не хватило бы, тк у него максимальное значение – 7, а у четырехразрядного – 15, значит

будем использовать 4 разрядный, но при достижении 12 его нужно обнулить. Для этого я реализовал D триггер с дополнительным входом сброса состояния в 0. Берем 4 таких триггера, на вход C i – го триггера подаем инверсированный выход Q $i - 1$ триггера (для $i > 0$), у каждого триггера выход $\text{not}Q$ направляем на вход D . Такой счетчик будет пробегать значения от 0 до 15, заметил, что число 1100 – первое число, содержащее 2 единицы в старших разрядах. Добавим блок И, как только первые два разряда станут равны 1 – обнулим триггеры.

Если в схеме присутствуют синие или красные провода, то нужно 4 раза нажать на контакт “preset”, тогда счетчик получит начальное состояние 0000.

Входы и выходы у триггеров – контакты, источник сигнала счетчика – тактовый генератор

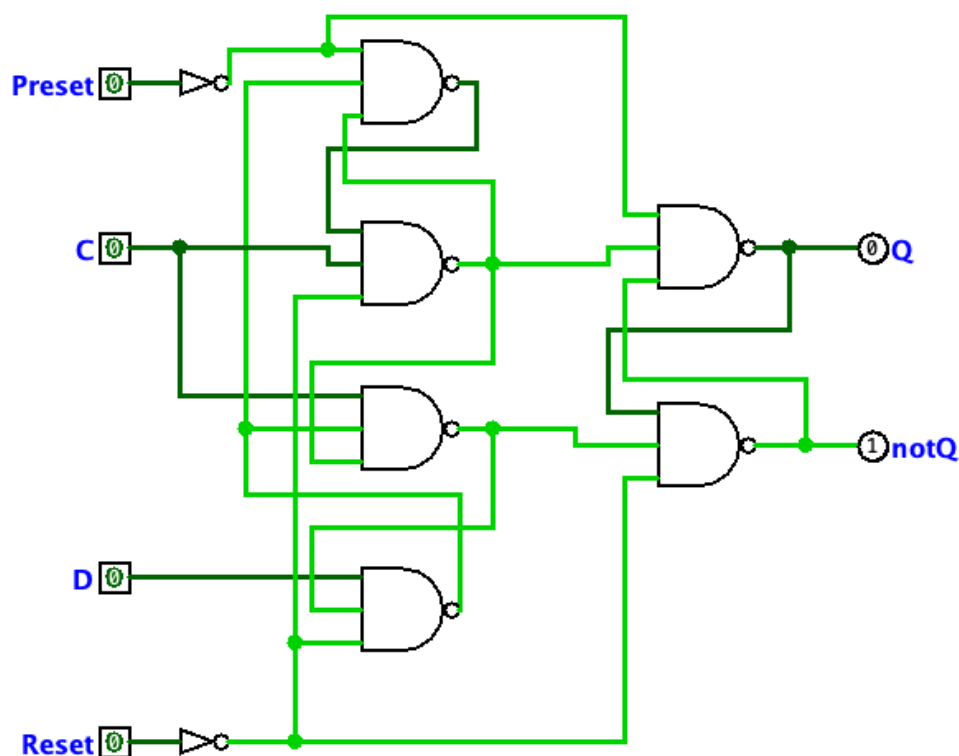


Рисунок 1 – D триггер с дополнительными входами установки состояния 0 и 1.

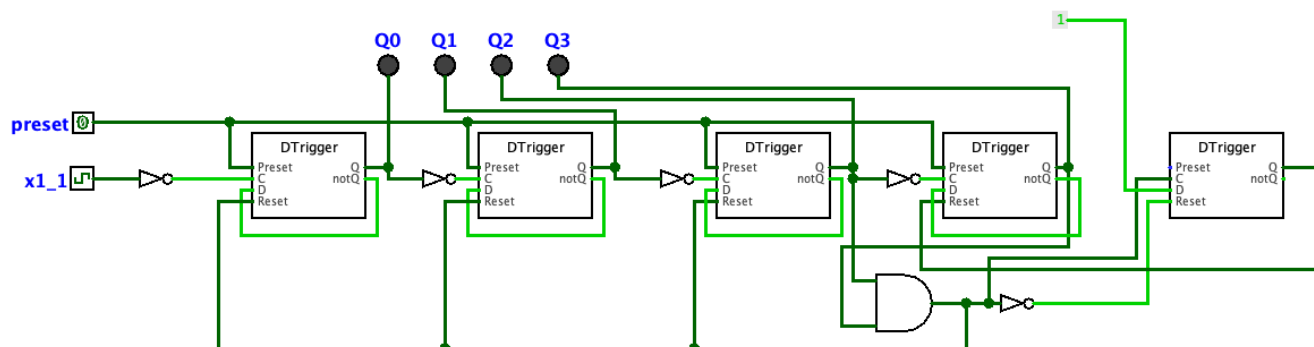


Рисунок 2 – асинхронный суммирующий счетчик по модулю 12.

Рассмотрим более подробно систему обнуления счетчика. Тк 1100 – самое первое целое положительное число, начинающее с двух единиц, то эти две единицы можно использовать как признак того, что счетчик пора обнулять, для этого выходы Q2 и Q3 направим в блок И. Как только достигается значение 1100 – на выходе у блока И появляется единица, срабатывают входы Reset у 0, 1, 2 триггера (обнуляются выходы Q0, Q1, Q2 соответственно), но как только обнуляется Q2 – на выходе блока И пропадает единица, тк вместо 11 ему на вход поступает 10, и триггер с выходом Q3 не обнуляется (у меня возникла такая проблема при запуске схемы в logisim), для этого я использовал пятый справа Д триггер, когда на его выходе единица – обнуляется триггер с выходом Q3, и весь счетчик переходит из состояние 1100 в 0000.

Временная диаграмма

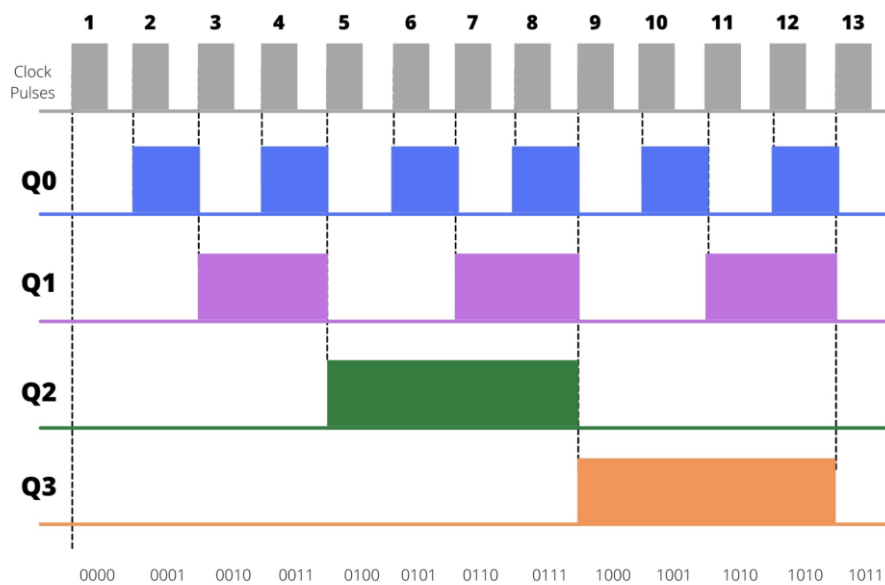


Рисунок 3 – временная диаграмма асинхронного суммирующего счетчика по модулю 12

Квадратный корень

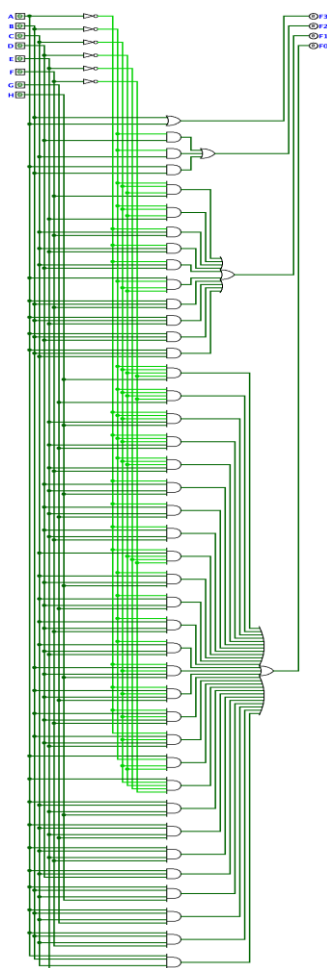


Рисунок 4 – схема извлечения квадратного корня из 8-битного числа

$$\text{Sqrt}(\text{ABCDEFGH}) = \text{F3F2F1F0}$$