

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет» им. И.Н. Ульянова»

Расчётно-графическая работа
«Проектирование цифрового автомата на примере счётчика (с двумя
управляющими сигналами в таблице переходов)»
по дисциплине
«Цифровая схемотехника»

Выполнил: Галкин Дмитрий Сергеевич
студент группы ИВТ-41-20
Проверил: доцент
Серебрянников Александр Владимирович

Чебоксары, 2022

Цель работы: научиться проектировать автоматы с памятью на примере счётчиков.

Задание: спроектировать синхронный циклический реверсивный счётчик в обычном двоичном коде с возможностью его реверса (*прямой* $P = 1$, *обратный* $P = 0$), сброса, разрешения счёта (*Е: разрешение по 0*) (с помощью специальных управляющих сигналов, меняемых пользователем)

- 1) модуль счёта счётчика: 16;
- 2) тип триггера: Т;
- 3) базис логических элементов: базис Шеффера (логические элементы И-НЕ);

Модуль счёта	Тип триггера	Кодировка упр. входов	Базис лог. элементов	ФИО студента
16	Т	Р: 1 + ; 0 – Е: разр. по 0	Шеффера	Галкин Дмитрий Сергеевич (ИВТ-41-20)

Таблица состояний

Число	Двоичное представление			
	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

Граф автомата

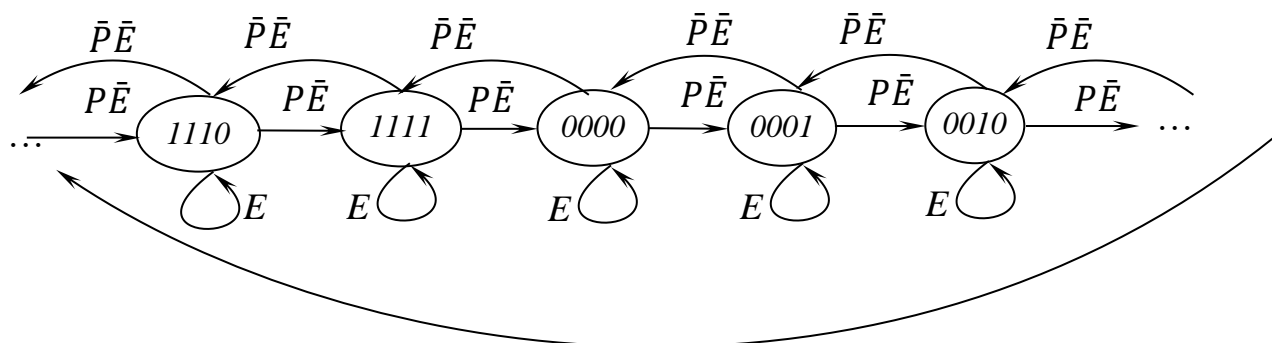


Таблица переходов Т-триггера

Переход	T
0 → 0	0
0 → 1	1
1 → 0	1
1 → 1	0

Таблица функций управления триггерами

Входные управляющие сигналы		Исходное состояние				Новое состояние				Функции возбуждения триггеров			
										Триггер 3	Триггер 2	Триггер 1	Триггер 0
P A	E B	Q ₃ C	Q ₂ D	Q ₁ E	Q ₀ F	Q _{3н}	Q _{2н}	Q _{1н}	Q _{0н}	T ₃	T ₂	T ₁	T ₀
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1
0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1

0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0
0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1
1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1
1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1
1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0

1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

$$T_3 = \overline{A}\overline{B}\overline{D}\overline{E}\overline{F} + A\overline{B}DEF = \overline{\overline{A}\overline{B}\overline{D}\overline{E}\overline{F}} + \overline{A\overline{B}DEF} = \overline{\overline{A}\overline{B}\overline{D}\overline{E}\overline{F}} * \overline{A\overline{B}DEF}$$

$$T_2 = \overline{A}\overline{B}\overline{E}\overline{F} + A\overline{B}EF = \overline{\overline{A}\overline{B}\overline{E}\overline{F}} + \overline{A\overline{B}EF} = \overline{\overline{A}\overline{B}\overline{E}\overline{F}} * \overline{A\overline{B}EF}$$

$$T_1 = \overline{A}\overline{B}\overline{F} + A\overline{B}F = \overline{\overline{A}\overline{B}\overline{F}} + \overline{A\overline{B}F} = \overline{\overline{A}\overline{B}\overline{F}} * \overline{A\overline{B}F}$$

$$T_0 = \overline{B}$$