

Университет ИТМО

Кафедра вычислительной техники

**ОТЧЁТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 4**  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ: "ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА"  
Вариант №6

Студентка:  
Куклина М.Д.  
Группа Р3201

Преподаватель:  
Пинкевич В.Ю.

Санкт-Петербург  
2016 г.

# 1 Цель работы и задание

Цель работы:

1. ознакомление с применением конечных автоматов при создании цифровых схем;
2. получение навыков проектировки и отладки цифровых схем.

Задание ( вариант №6 ): разработка контроллера светофора, функционирующего согласно описанию в методическом пособии, с двоичным кодированием.

# 2 Разработка автомата

За состояния автомата возьмём цвета светофора. Входные сигналы: pause  $X_0$  ( светофор не меняет состояние ) и reset  $X_1$  ( светофор переключается на красный ) .

Таблица 1. Кодирование состояний

Значение	Состояние	Код
Red	S0	00
Yellow 1	S1	01
Green	S2	10
Yellow 2	S3	11

Таблица 2. Кодирование выходов

Значение	$S_0$	$S_1$	$S_2$
Red	1	0	0
Yellow	0	1	0
Green	0	0	1

Таблица 3. Таблица переходов.

Текущее	$X_1$	$X_0$	Следующее
S0 ( 00 )	*	*	S0 ( 00 )
S0 ( 00 )	0	0	S1 ( 01 )
S1 ( 01 )	1	x	S0 ( 00 )
S1 ( 01 )	0	1	S1 ( 01 )
S1 ( 01 )	0	0	S2 ( 10 )
S2 ( 10 )	1	x	S0 ( 00 )
S2 ( 10 )	0	1	S2 ( 10 )
S2 ( 10 )	0	0	S3 ( 11 )
S3 ( 11 )	*	*	S0 ( 00 )
S3 ( 11 )	0	1	S3 ( 11 )

По таблицам строим СДНФ:

$$S'_0 = \overline{S_1} \overline{x_1} \overline{S_0} \overline{x_0} \vee S_0 \overline{S_1} x_0 \overline{x_1} \vee \phi$$

$$S'_1 = \overline{S_1} \overline{x_1} S_0 \overline{x_0} \vee \overline{S_0} S_1 \overline{x_1} x_0 \vee \phi$$

$$\phi = S_1 \overline{x_1} \overline{S_0} \overline{x_0} \vee S_1 S_0 \overline{x_1} x_0$$

Или:

$$S'_0 = x_1 \downarrow ((S_0 \downarrow x_0) \downarrow S_0 x_0)$$

$$S'_1 = x_1 \downarrow (((S_1 \downarrow x_0) S_0) \downarrow ((S_1 | x_0) \downarrow S_0)) \vee S_1 S'_0$$

Граф переходов:

### 3 Схема конечного автомата

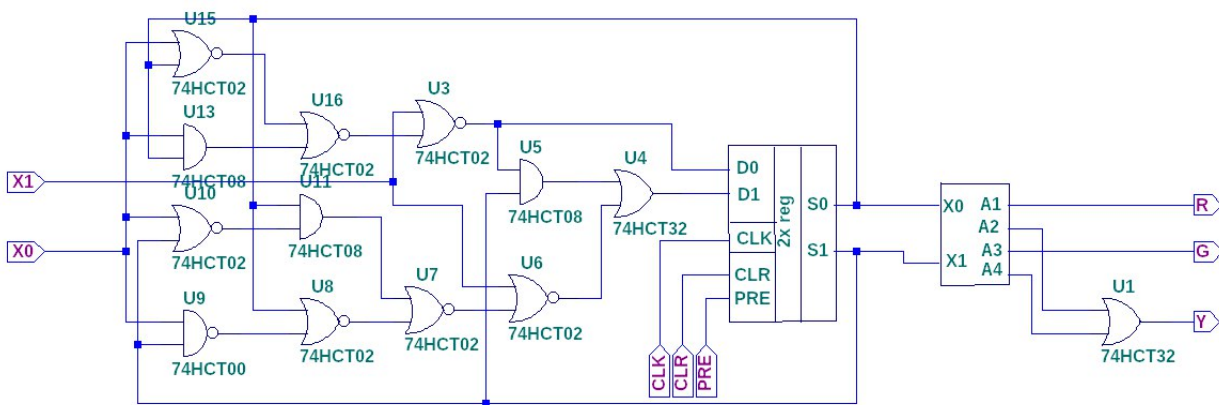


Рис. 1. Конечный автомат.

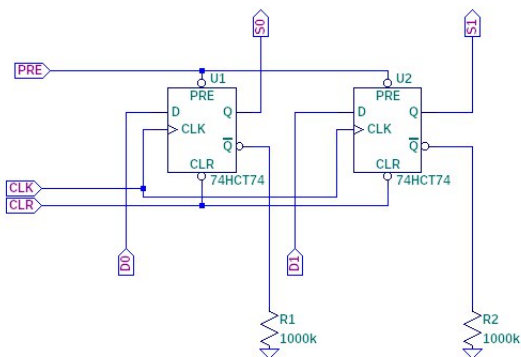


Рис. 2. Регистр на D-триггерах.

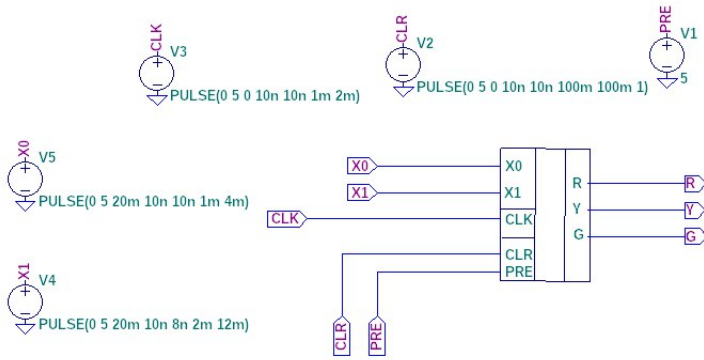


Рис. 3. Тестовая схема.

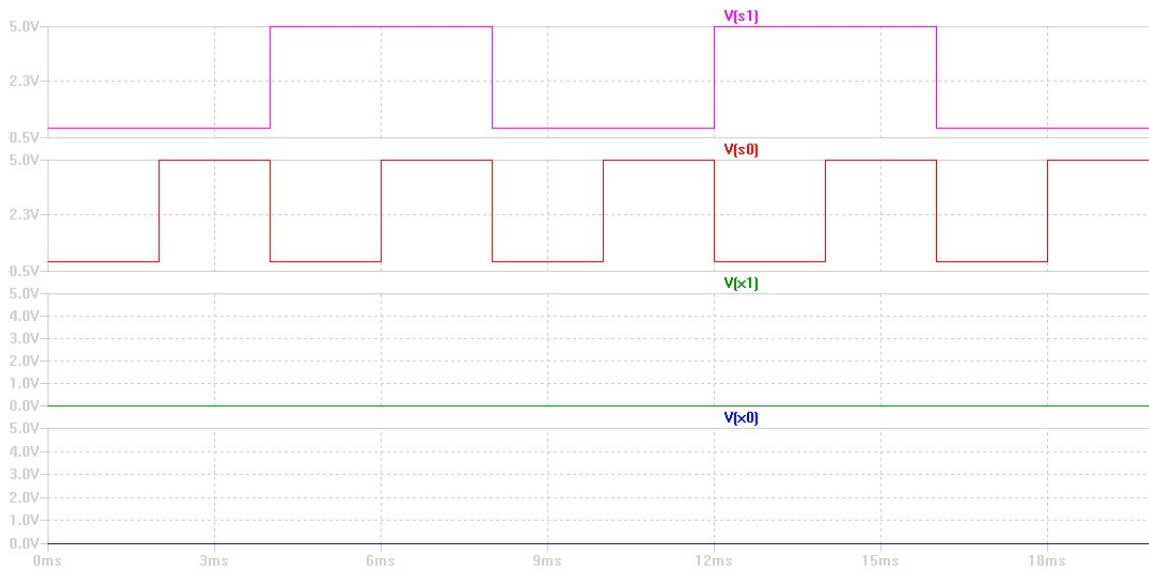


Рис. 4. График сигналов до дешифровки при нормальной работе.

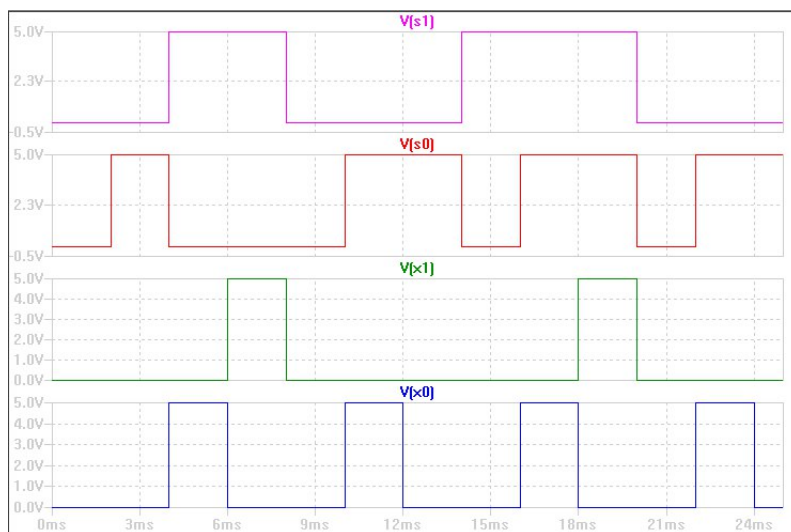


Рис. 5. График сигналов до дешифровки при вариации сигналов.



Рис. 6. График сигналов после дешифровки.

## 4 Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы проводилось изучение основ теории автоматов и исследование методов построения конечных автоматов. В результате был разработан конечный автомат, реализующий функциональность контроллера светофора.