



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

"МИРЭА - Российский технологический университет"

РТУ МИРЭА

Институт Информационных Технологий

Кафедра Вычислительной Техники

Лабораторная работа №10

по дисциплине

«Архитектура ВМиС»

Студент группы: ИКБО-04-20

Хан А. А.
(Фамилия студента)

Преподаватель

Железняк Л.М.
(Фамилия преподавателя)

Москва 2021

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	2
Цель лабораторной работы	3
Задание	3
Порядок выполнения работы	4
Выполнение работы	5
Персональный вариант	5
ВЫВОДЫ	10
СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	11

ВВЕДЕНИЕ

Нам необходимо разработать функциональную электрическую схему цифрового программируемого устройства преобразования кодов при помощи текстового редактора Quartus II. Исследовать работу схемы с использованием сигнального редактора.

Цель лабораторной работы

Ознакомиться с САПР QUARTUS II фирмы Altera, получить практические навыки создания проектов по схемотехнике ЭВМ в САПР (ввод схем, компиляция и моделирование).

Задание

1. Согласно своему варианту графа состояний автомата разработать функциональную электрическую схему цифрового программируемого устройства преобразования кодов.
2. Включить ЭВМ и запустить САПР QUARTUS II.
3. Создать проект, ввести разработанную схему, откомпилировать и отмоделировать её.
4. Проверить полученные результаты, сверив их с таблицей истинности устройства.

Порядок выполнения работы

1. Получить № варианта состояний графа устройства.
2. На основе исходного графа состояний и согласно своему варианту составить таблицу перекодировки состояний устройства в десятичном и двоичном коде.
3. Подставить новые значения состояний в исходный граф.
4. Составить таблицу истинности работы устройства.
5. По таблице истинности разработать функциональную электрическую схему устройства.
6. Создать файл симулятора для анализа работы счетчика по пути New/Verification.../University Program и сохранить файл с расширением vwf (lab4.vwf).
7. Реализовать работу устройства на AHDL

Выполнение работы

Персональный вариант

1. Полученный вариант = 28 состояний графа устройства.

№ вар.	Состояния графа															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
28	4	6	7	8	14	2	9	1	12	11	3	0	5	15	10	13

2. На основе исходного графа состояний и согласно своему варианту составить таблицу перекодировки состояний устройства в десятичном и двоичном коде.

Таблица 1. Таблица перекодировки состояний автомата и их двоичный код

№ состояния	№ состояния из табл.1	Двоичный код q3,q2,q1,q0
0	4	0100
1	6	0110
2	7	0111
3	8	1000
4	14	1110
5	2	0010
6	9	1001
7	1	0001
8	12	1100
9	11	1011
10	3	0011
11	0	0000
12	5	0101
13	15	1111
14	10	1010
15	13	1101

3. Подставить новые значения состояний в исходный граф.

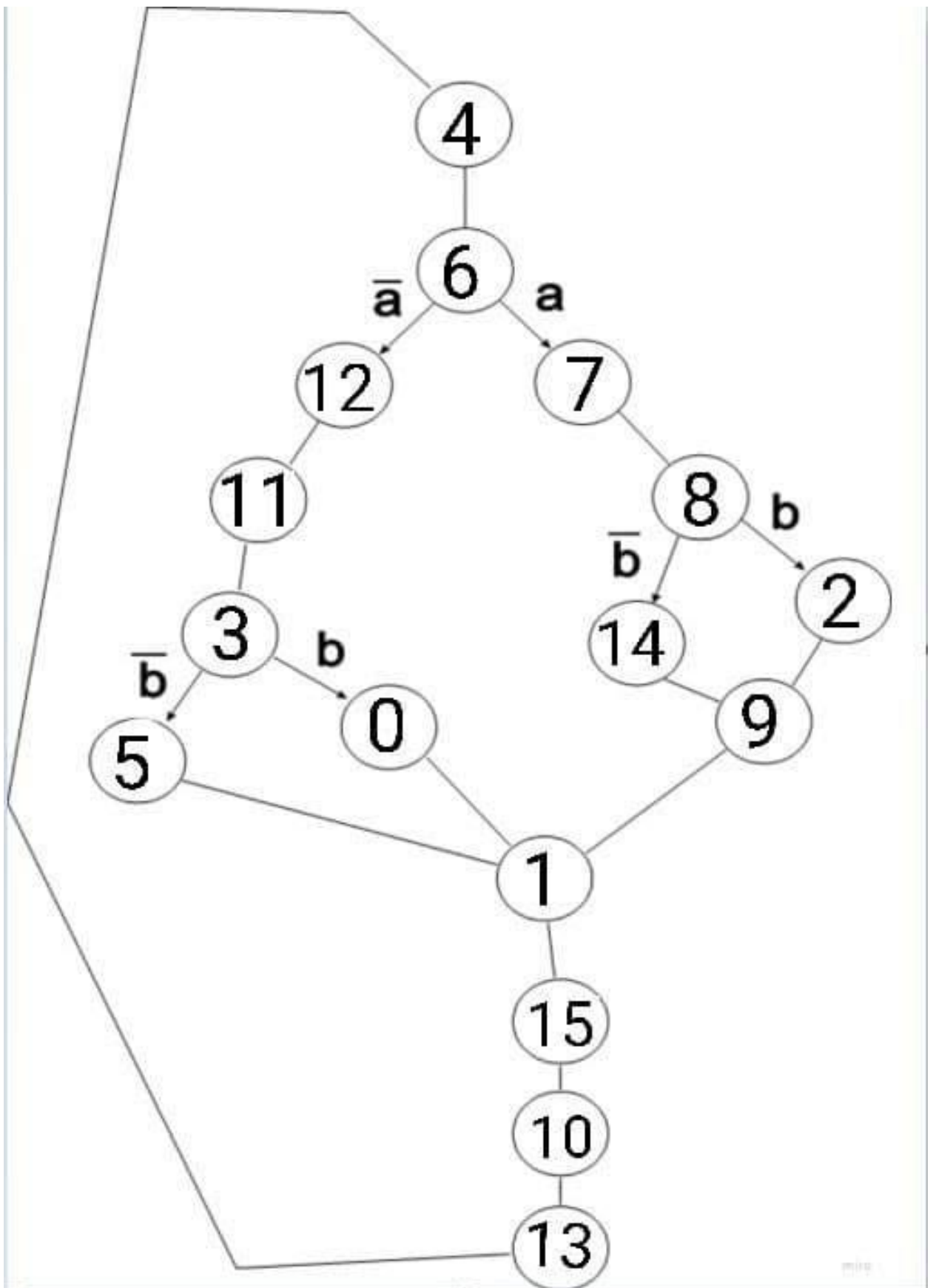


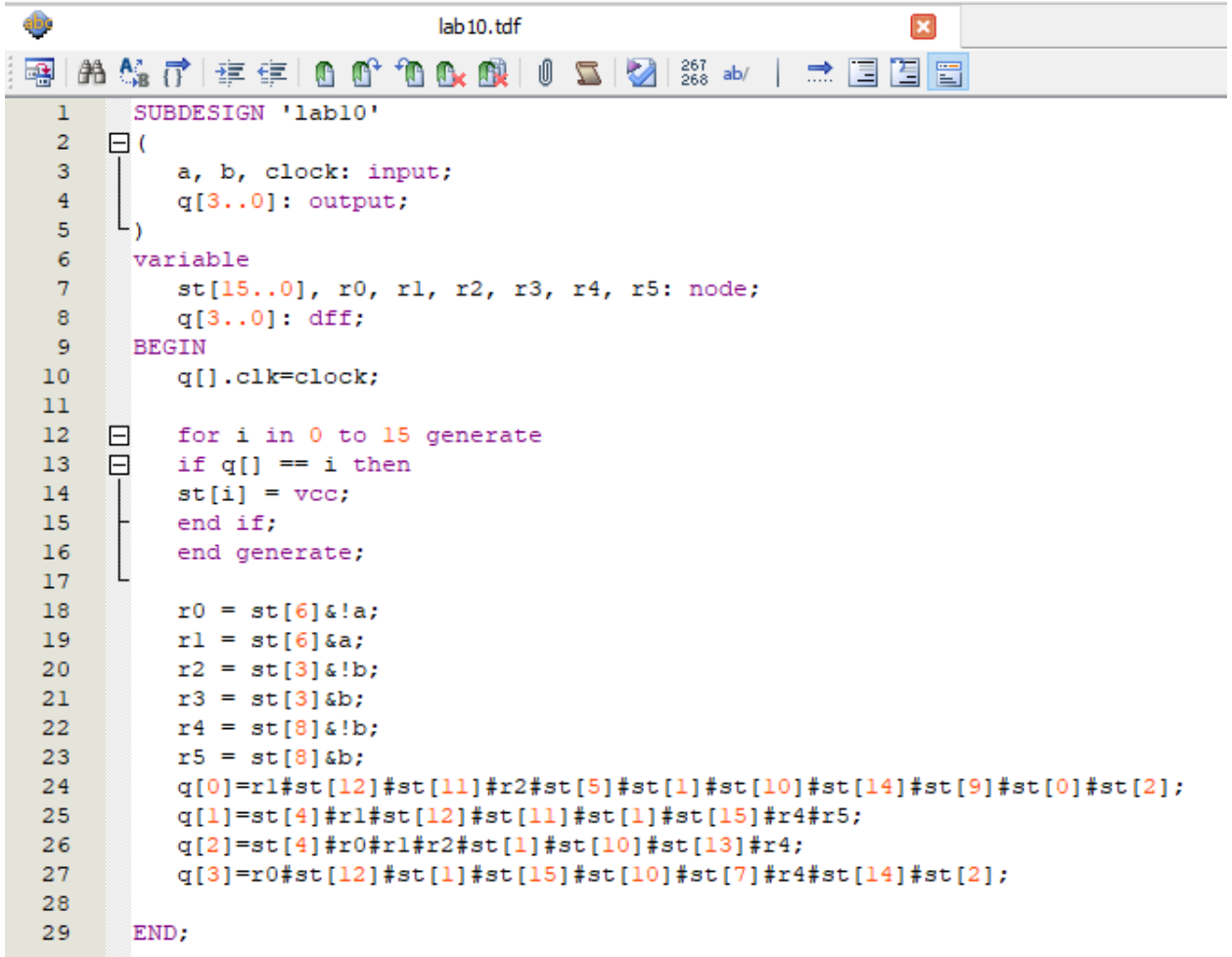
Рис. 1. - Граф полученный с учетом таблицы перекодировки.

4. Составить таблицу истинности работы устройства.

Таблица 2. Таблица истинности автомата

старое состояние		условие	новое состояние	
№	код		№	Код
4	0100	-	6	0110
6	0110	A=0	12	1100
6	0110	A=1	7	0111
12	1100	-	11	1011
11	1011	-	3	0011
3	0011	B=0	5	0101
3	0011	B=1	0	0000
5	0101	-	1	0001
1	0001	-	15	1111
15	1111	-	10	1010
10	1010	-	13	1101
13	1101	-	4	0100
7	0111	-	8	1000
8	1000	B=0	14	1110
8	1000	B=1	2	0010
14	1110		9	1001
9	1001	-	1	0001
0	0000	-	1	0001
2	0010	-	9	1001

5. Реализовать работу устройства на AHDL



```
1 SUBDESIGN 'lab10'
2 (
3   a, b, clock: input;
4   q[3..0]: output;
5 )
6 variable
7   st[15..0], r0, r1, r2, r3, r4, r5: node;
8   q[3..0]: dff;
9 BEGIN
10  q[].clk=clock;
11
12  for i in 0 to 15 generate
13  if q[] == i then
14    st[i] = vcc;
15  end if;
16  end generate;
17
18  r0 = st[6]&!a;
19  r1 = st[6]&a;
20  r2 = st[3]&!b;
21  r3 = st[3]&b;
22  r4 = st[8]&!b;
23  r5 = st[8]&b;
24  q[0]=r1#st[12]#st[11]#r2#st[5]#st[1]#st[10]#st[14]#st[9]#st[0]#st[2];
25  q[1]=st[4]#r1#st[12]#st[11]#st[1]#st[15]#r4#r5;
26  q[2]=st[4]#r0#r1#r2#st[1]#st[10]#st[13]#r4;
27  q[3]=r0#st[12]#st[1]#st[15]#st[10]#st[7]#r4#st[14]#st[2];
28
29 END;
```

Рис. 2. - Описание схемы на языке AHDL.

6. Сделать диаграмму симуляции, сравнить со схемной реализацией.

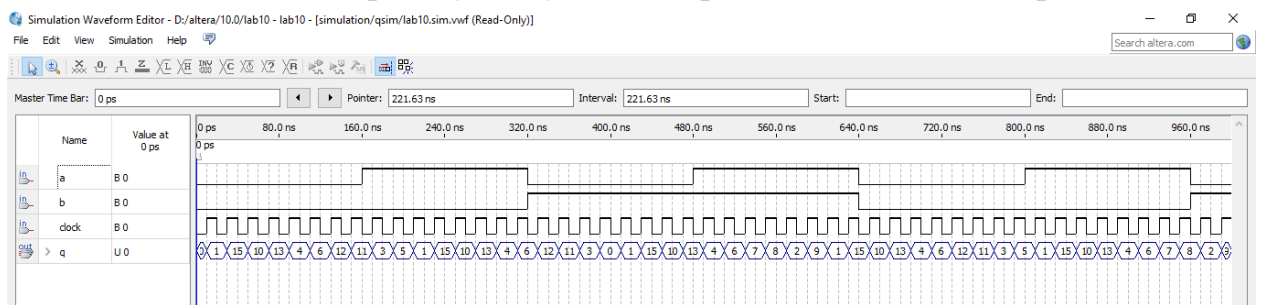


Рис. 3. - Результаты моделирования работы программы в сигнальном редакторе.

Сверившись с графом убеждаемся, что все переходы выполняются верно, следовательно, схема счётчика составлена правильно.

ВЫВОДЫ

В данной лабораторной работе я приобрела навыки использования параметрических элементов (LPM function) в САПР QUARTUS II, экспериментально исследовала счетчики и регистры, построенных на их основе.

СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Головков А., Пивоваров И., Кузнецов И. Компьютерное моделирование и проектирование радиоэлектронных средств. Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения.:- СПб.: 2015. – 208 с.
2. Соловьев В.В., Климович А. Логическое проектирование цифровых систем на основе программируемых логических интегральных схем. – М.: Горячая линия - Телеком, 2001. – 376 с.
3. Стешенко В. ПЛИС фирмы ALTERA: элементная база, система проектирования и языки описания аппаратуры - М.: Додека, 2010. – 576 с.
4. Антонов А.П. Язык описания цифровых устройств AlteraHDL: Практический курс. – М.: ИП «Радиософт», 2013. – 224 с.
5. Ефремов Н.В. Введение в систему автоматизированного проектирования Quartus II. Учебное пособие. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2011. – 147 с.