



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 № 4

«Счетчик с произвольным модулем счета»

по дисциплине

«Архитектура вычислительных машин и систем»

Выполнил студент группы
ИКБО-13-22

Тринеев Павел Сергеевич

Принял преподаватель кафедры ВТ

Рыжова Анастасия Андреевна

Практическая работа выполнена

«__»_____2023 г.

«Зачтено»

«__»_____2023 г.

Москва 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

<u>1</u>	<u>ВВЕДЕНИЕ</u>	3
1.1	<u>Цель работы</u>	3
1.2	<u>Задание</u>	3
<u>2</u>	<u>ХОД РАБОТЫ</u>	4
2.1	<u>Таблица перекодировки состояний автомата и их двоичный код</u>	4
2.2	<u>Новые значения в графе состояний</u>	5
2.3	<u>Таблица истинности автомата</u>	6
2.4	<u>Функциональная схема</u>	7
2.5	<u>Временная диаграмма схемы</u>	7
2.6	<u>Описание схемы на языке AHDL</u>	8
2.7	<u>Временная диаграмма описания</u>	9
<u>3</u>	<u>ВЫВОД</u>	9

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Цель работы

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

1.2 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 смоделировать её.
- 4) Проверить полученные результаты, сверив их с таблицей истинности устройства.

2 ХОД РАБОТЫ

Вариант 9:

Таблица 1. Состояния графа согласно индивидуальному варианту

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
13	4	6	7	8	14	2	9	1	12	11	3	0	5	15	10

2.1 Таблица перекодировки состояний автомата и их двоичный код

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

2.2 Новые значения в графе состояний

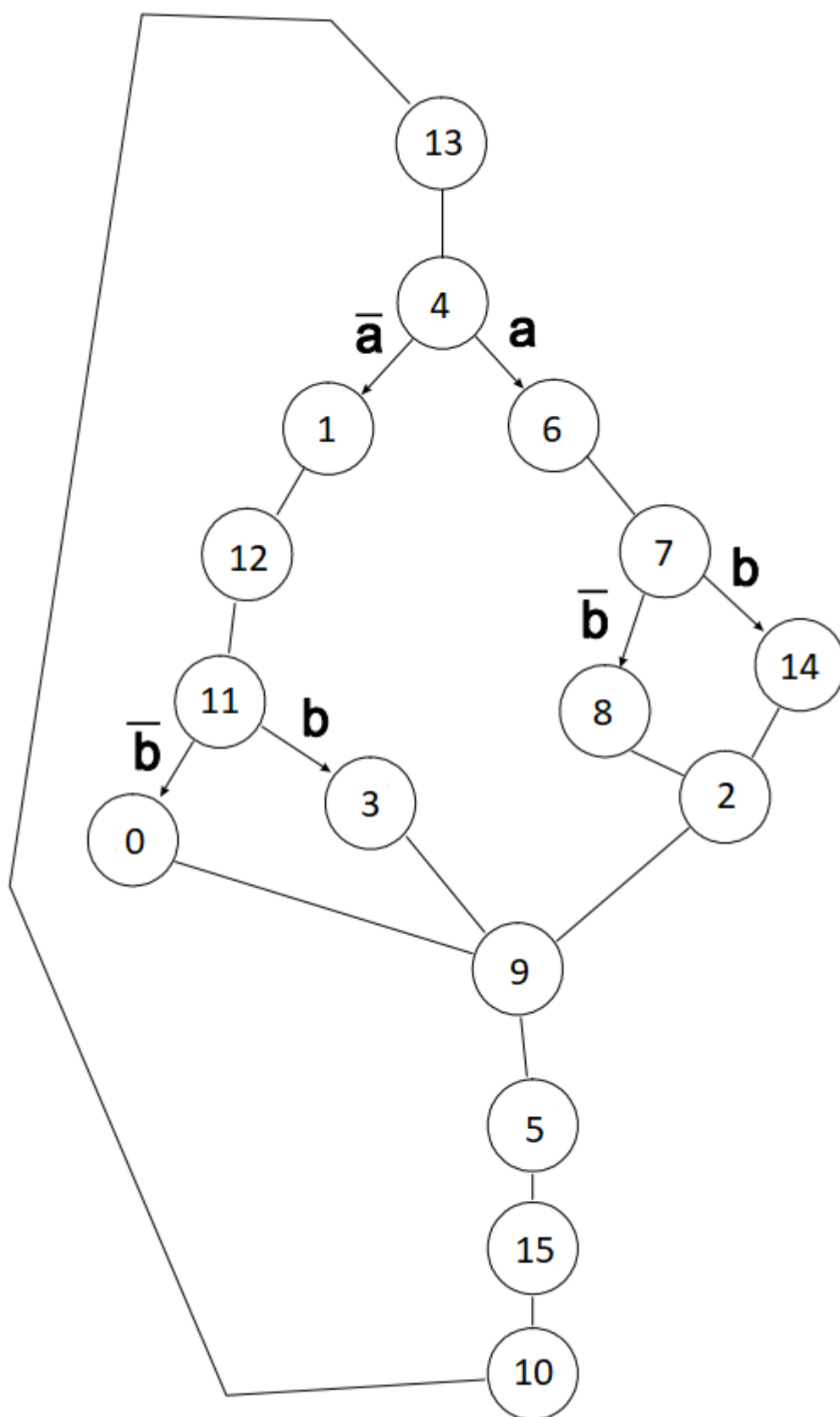
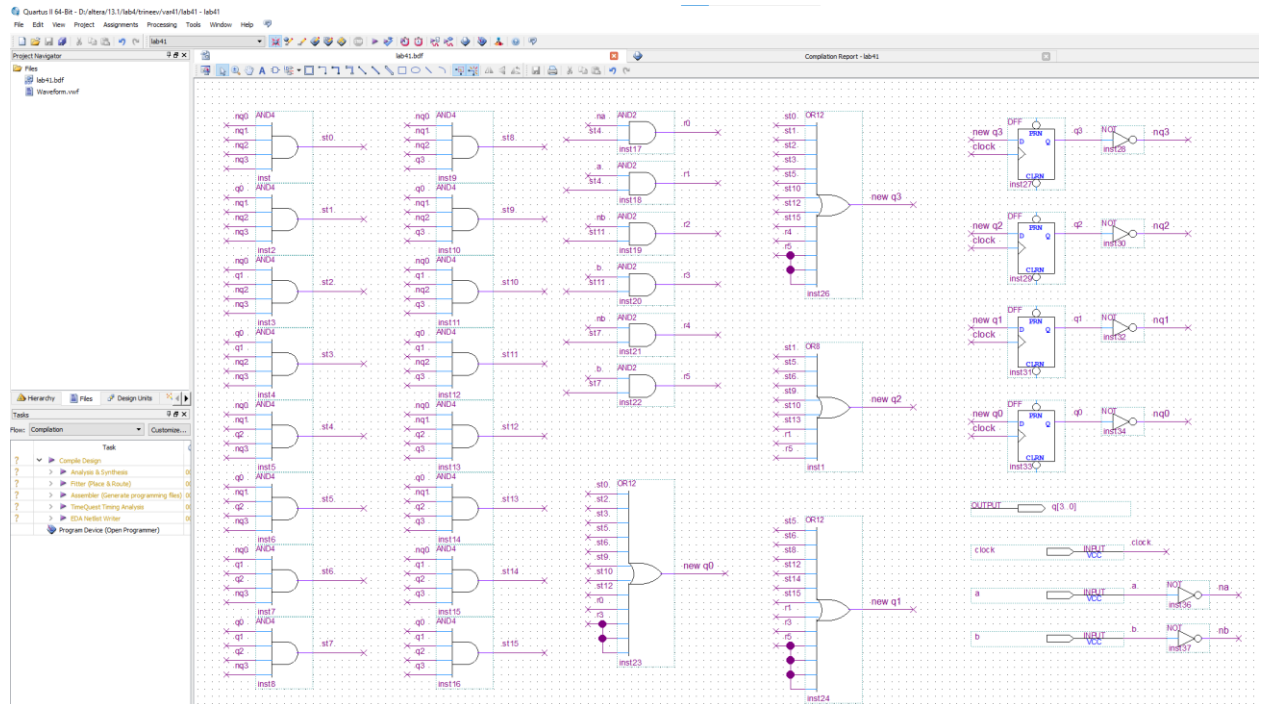


Рисунок 1. Граф, полученный с учетом таблицы перекодировки

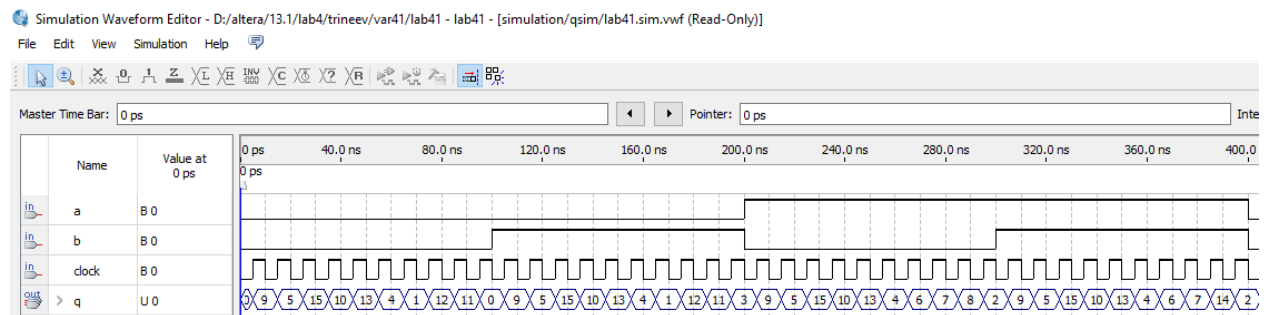
2.3 Таблица истинности автомата

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

2.4 Функциональная схема



2.5 Временная диаграмма схемы



2.6 Описание схемы на языке AHDL

```
SUBDESIGN 'lab42'(
  a, b, clock : input;
  q[3..0] : output;
)
VARIABLE
  st[0..15] : NODE;
  r[0..5] : NODE;
  newq[0..3] : NODE;
  na : NODE;
  nb : NODE;
  nq[3..0] : NODE;
  reg[0..3] : DFF;
BEGIN
  na= (not(a));
  nb= (not(b));
  nq[3..0]= (not(q[3..0]));
  st0= (nq0 and nq1 and nq2 and nq3);
  st1= (q0 and nq1 and nq2 and nq3);
  st2= (nq0 and q1 and nq2 and nq3);
  st3= (q0 and q1 and nq2 and nq3);
  st4= (nq0 and nq1 and q2 and nq3);
  st5= (q0 and nq1 and q2 and nq3);
  st6= (nq0 and q1 and q2 and nq3);
  st7= (q0 and q1 and q2 and nq3);
  st8= (nq0 and nq1 and nq2 and q3);
  st9= (q0 and nq1 and nq2 and q3);
  st10= (nq0 and q1 and nq2 and q3);
  st11= (q0 and q1 and nq2 and q3);
  st12= (nq0 and nq1 and q2 and q3);
  st13= (q0 and nq1 and q2 and q3);
  st14= (nq0 and q1 and q2 and q3);
  st15= (q0 and q1 and q2 and q3);

  r0= (na and st4);
  r1= (a and st4);
  r2= (nb and st11);
  r3= (b and st11);
  r4= (nb and st7);
  r5= (b and st7);

  newq0= (st0 or st2 or st3 or st5 or st6 or st9 or st10 or st12 or r0 or r3);
  newq1= (st5 or st6 or st8 or st12 or st14 or st15 or r1 or r3 or r5);
```



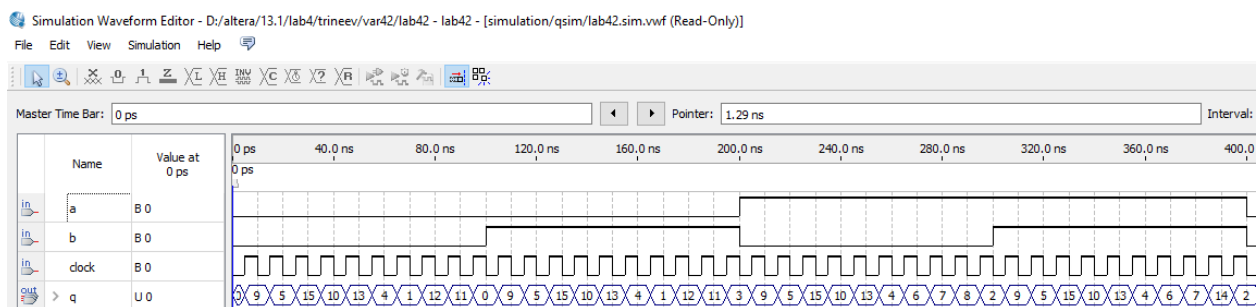
```

newq2= (st1 or st5 or st6 or st9 or st10 or st13 or r1 or r5);
newq3= (st0 or st1 or st2 or st3 or st5 or st10 or st12 or st15 or r4 or r5);

q0= DFF(newq0, clock,,);
q1= DFF(newq1, clock,,);
q2= DFF(newq2, clock,,);
q3= DFF(newq3, clock,,);
END;

```

2.7 Временная диаграмма описания



3 ВЫВОД

Ознакомление с САПР QUARTUS II фирмы Altera и получение практических навыков создания проектов по схемотехнике ЭВМ является важным шагом в понимании и применении цифровой электроники и разработке цифровых систем. QUARTUS II представляет собой мощное программное обеспечение, которое позволяет инженерам и студентам проектировать, анализировать и моделировать цифровые схемы и компоненты с высокой степенью гибкости и точности.

В процессе ознакомления с САПР QUARTUS II, пользователи получают возможность создавать проекты с использованием графического интерфейса, вводя схемы, задавая параметры компонентов и соединения между ними. Это позволяет визуально описывать структуру цифровых систем, что является важным элементом при проектировании и анализе сложных электронных устройств.

Компиляция и моделирование в САПР QUARTUS II предоставляют возможность анализа созданных проектов, проверки их правильности и производительности. Этот этап позволяет пользователю убедиться в том, что цифровая схема работает корректно и соответствует заданным требованиям.

Полученные практические навыки в работе с САПР QUARTUS II могут быть применены в различных областях цифровой электроники, включая проектирование микропроцессоров, программируемых логических устройств, цифровых систем связи, счетно-измерительных устройств и многих других приложений. Эти навыки оказываются ценными как для студентов, обучающихся в области электроники и компьютерных наук, так и для инженеров, занимающихся разработкой и анализом цифровых систем. Поэтому ознакомление с САПР QUARTUS II и приобретение соответствующих навыков является важным шагом на пути к успешной карьере в области цифровой электроники и САПР.