



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 № 2-3

по дисциплине

«Архитектура вычислительных машин и систем»

Выполнил студент группы
ИКБО-13-22

Руденко Алексей Дмитриевич

Принял преподаватель кафедры ВТ

Рыжова Анастасия Андреевна

Практическая работа выполнена

«__»_____2023 г.

«Зачтено»

«__»_____2023 г.

Москва 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Практическая работа №2	3
1.1	ВВЕДЕНИЕ	3
1.1.1	Графический ввод схемы и симуляция в САПР QUARTUS II	3
1.1.2	Описание логических схем при помощи языка AHDL	3
1.2	ХОД РАБОТЫ	4
1.2.1	Задание 1	4
1.2.2	Задание 2	5
1.3	ВЫВОД	6
2	Практическая работа №3	7
2.1	ВВЕДЕНИЕ	7
2.1.1	Моделирование цифровых схем с использованием параметрических элементов	7
2.2	ХОД РАБОТЫ	9
2.3	ВЫВОД	10

1 Практическая работа №2

1.1 ВВЕДЕНИЕ

1.1.1 Графический ввод схемы и симуляция в САПР QUARTUS II

Постановка задачи:

Спроектировать логическую схему при помощи графического редактора САПР QUARTUS II. Исследовать работу схемы с использованием сигнального редактора САПР QUARTUS II.

1.1.2 Описание логических схем при помощи языка AHDL

Постановка задачи:

Приобретение основных навыков описания цифровых схем с помощью языка описания аппаратуры AHDL. Смоделировать логическую схему при помощи текстового редактора САПР QUARTUS II.

1.2 ХОД РАБОТЫ

Вариант: 3xcompare A=B

1.2.1 Задание 1

Цифровая схема

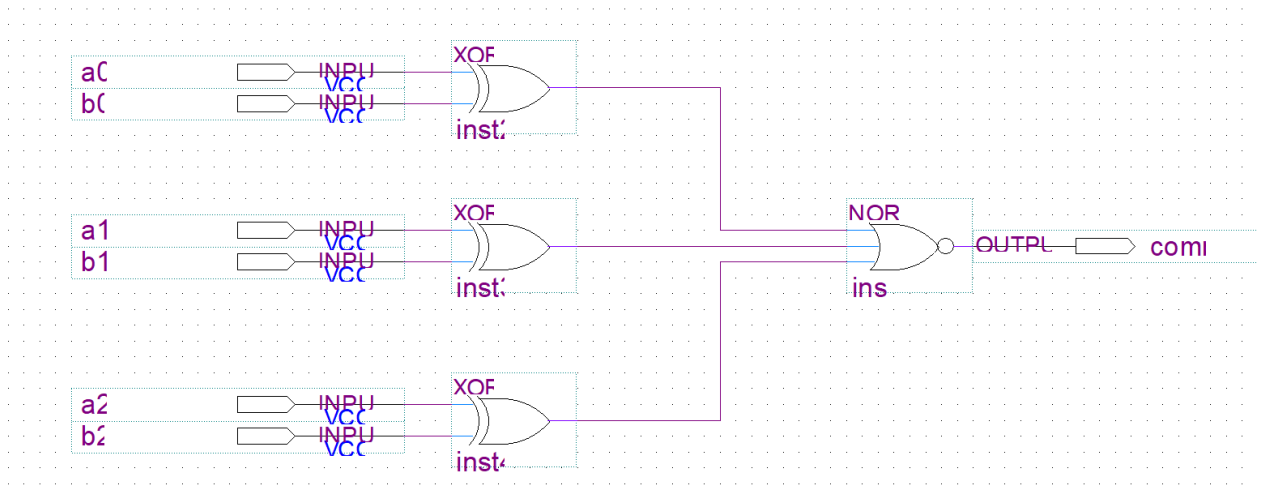


Рисунок 1. Реализация цифровой схемы трехразрядного компаратора

Диаграмма схемы

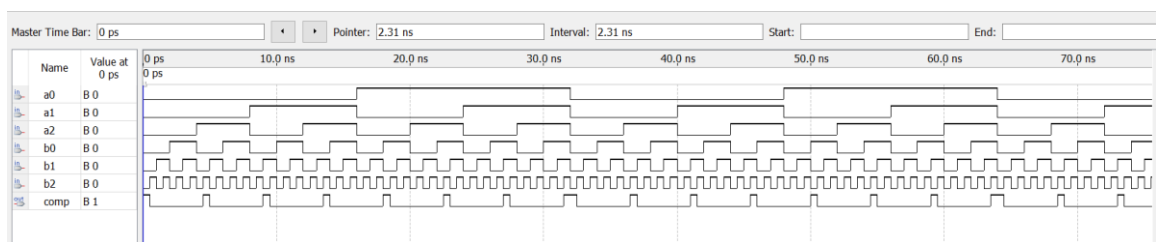


Рисунок 2. Диаграмма полученной цифровой схемы

1.2.2 Задание 2

Описание цифровой схемы на языке AHDL

На вход подаются шесть булевых переменных: a0, a1, a2, b0, b1 и b2. Затем выполняется логическая операция, которая вычисляет значение $A = B$.

```
SUBDESIGN 'lab22'(  
    a0, a1, a2, b0, b1, b2 : input;  
    comp : output;  
)  
BEGIN  
    comp = ((a0 !$ b0) and (a1 !$ b1) and (a2 !$ b2));  
END;
```

Рисунок 3. Код программы

Диаграмма описания

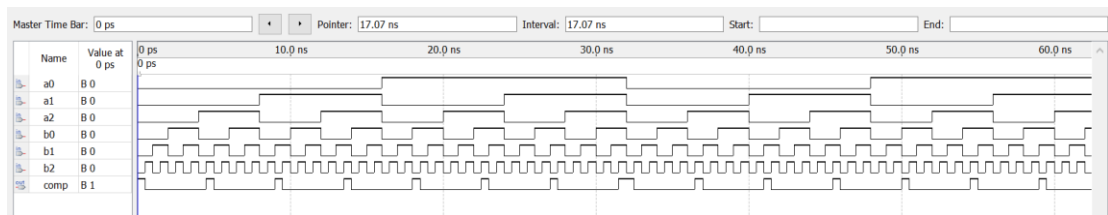


Рисунок 4. Диаграмма полученного описания

Сравнение результатов

При выполнении работы были получены две диаграммы, полученные:

- от цифровой схемы;
- от описания цифровой схемы на языке AHDL;

Сравнивая, можно заключить, что цифровая схема и описание к ней на языке AHDL соответствуют друг другу, что говорит о правильно выполненной работе.

1.3 ВЫВОД

Получение основных навыков описания цифровых схем с использованием языка описания аппаратуры AHDL (Altera Hardware Description Language) представляет собой важный этап в процессе разработки цифровых систем и интегральных микросхем. Этот навык позволяет инженерам и разработчикам формально описывать цифровую логику, компоненты и схемы, что является ключевым элементом в цифровой электронике и инженерии.

Язык AHDL предоставляет инструменты для абстрагирования от физических деталей и фокусировки на высокоуровневом описании функциональности цифровых устройств. Используя AHDL, разработчики могут определить структуру схемы, логические функции компонентов, их взаимодействие и поведение. Это позволяет создавать абстрактные модели цифровых устройств, которые затем могут быть смоделированы и реализованы на цифровых устройствах.

Смоделировать логическую схему с использованием текстового редактора САПР QUARTUS II позволяет провести детальный анализ и проверку правильности работы разработанной схемы. В этом процессе можно производить симуляции, проверять временные и логические характеристики, а также оптимизировать схему для достижения требуемых характеристик и производительности.

В результате приобретения навыков описания цифровых схем на AHDL и их моделирования в САПР QUARTUS II, инженеры и разработчики получают возможность создавать и анализировать сложные цифровые системы, улучшая процесс разработки и обеспечивая более надежное и эффективное функционирование цифровых устройств. Эти навыки имеют большое значение в современной инженерной практике и важны для успешной работы в области цифровой электроники и САПР.

2 Практическая работа №3

2.1 ВВЕДЕНИЕ

2.1.1 Моделирование цифровых схем с использованием параметрических элементов

Постановка задачи:

Приобретение навыков использования параметрических элементов (LPM function) в САПР QUARTUS II, экспериментальное исследование счетчиков и регистров, построенных на их основе.

Теоретическое введение:

Счетчики и регистры представляют собой фундаментальные элементы цифровой электроники, играющие важную роль в обработке и хранении информации в цифровых системах. Они представляют собой ключевые компоненты в микропроцессорах, программируемых логических устройствах, счетно-измерительных устройствах и многих других приложениях.

Счетчики предназначены для подсчета событий или изменения состояний во времени. Они обладают способностью инкрементировать или декрементировать свои значения, следя за последовательностью сигналов срабатывания. Счетчики находят широкое применение в таких областях, как счетно-измерительная техника, тайминг и синхронизация сигналов, а также в реализации последовательных операций.

Регистры, с другой стороны, служат для хранения информации в цифровой форме. Они представляют собой наборы двоичных ячеек памяти, способных сохранять битовые значения. Регистры используются для временного хранения данных, передачи информации между компонентами цифровой системы, выполнения логических операций, и многих других задач. Регистры могут быть однобитными или многобитными, в зависимости от количества битов, которые они могут хранить.

В данном исследовании мы будем подробно рассматривать счетчики и регистры, изучая их структуру, функциональность и методы применения. Мы также рассмотрим различные типы счетчиков, включая счетчики с синхронным и асинхронным счетом, а также различные типы регистров, включая регистры сдвига, регистры общего назначения и специализированные регистры.

Понимание счетчиков и регистров является неотъемлемой частью работы в области цифровой электроники и САПР, и оно имеет огромное значение для разработки и анализа цифровых систем, улучшения их производительности и функциональности, а также для оптимизации работы микропроцессоров и других устройств.

2.2 ХОД РАБОТЫ

Вариант: 3xcompare A=B

Цифровая схема

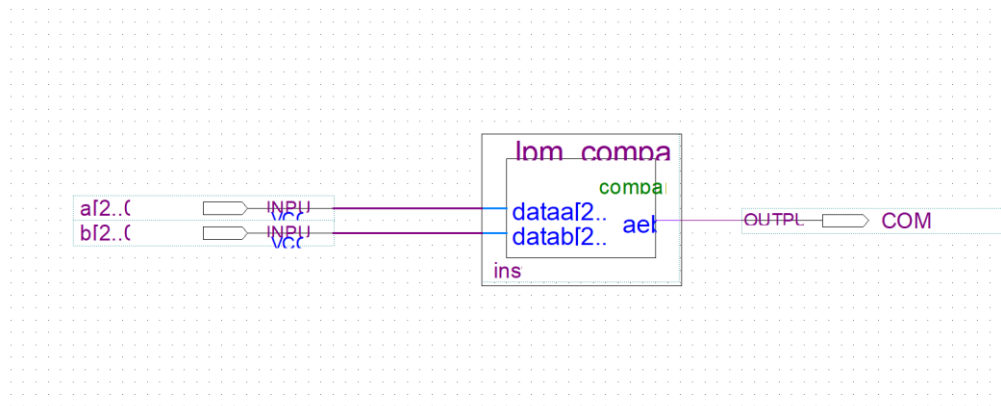


Рисунок 5. Реализация трехразрядного компаратора на параметрических элементах

Диаграмма схемы

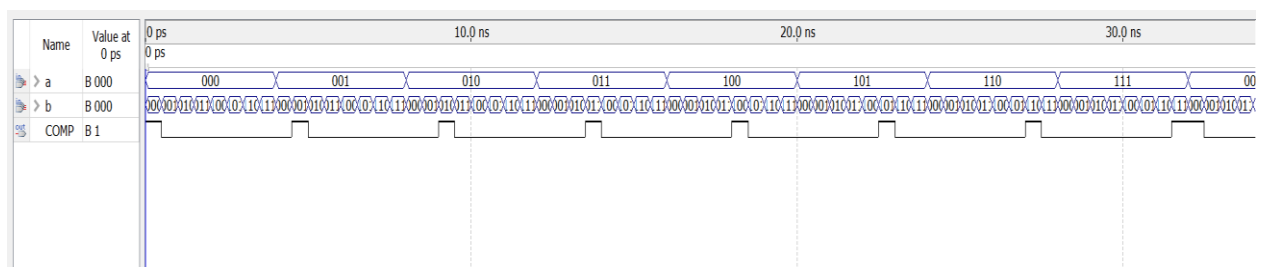


Рисунок 6. Диаграмма полученной цифровой схемы

2.3 ВЫВОД

Приобретение навыков использования параметрических элементов (LPM function) в САПР QUARTUS II представляет собой важный этап в обучении и исследовании области цифровой электроники. Эти навыки позволяют инженерам и студентам углубленно изучать и экспериментировать с цифровыми схемами, основанными на счетчиках и регистрах, и при этом сделать это с высокой степенью гибкости и параметрической настройки.

Использование параметрических элементов LPM function в САПР QUARTUS II позволяет создавать счетчики и регистры с различными характеристиками, такими как число бит, режим работы и счет, а также другие параметры. Это важно для адаптации схем под конкретные требования и задачи, что делает исследование более гибким и целенаправленным.

Экспериментальное исследование счетчиков и регистров, построенных на основе параметрических элементов, позволяет лучше понять принципы работы и возможности этих ключевых цифровых компонентов. Это также предоставляет возможность провести анализ временных и логических характеристик схем, оценить их производительность и надежность.

Полученные навыки позволяют инженерам и студентам успешно разрабатывать и оптимизировать цифровые схемы, основанные на счетчиках и регистрах, и применять их в различных областях цифровой электроники, включая счетно-измерительные устройства, микропроцессоры, цифровые фильтры, и многие другие. Это важная составляющая в процессе обучения и профессионального развития в области цифровой электроники и САПР.