Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования   
"Национальный исследовательский университет   
"Высшая школа экономики"

Московский институт электроники и математики им. А. Н. Тихонова

Департамент компьютерной инженерии

Отчёт

о выполнении практической работы № 4

Тема работы: «Разработка и программирование Soft-процессорных ядер с архитектурой однотактный MIPS. Часть 4»

по курсу «Системное проектирование цифровых устройств»

Выполнили:

Власов Р. В. БИВ186

Сегида Т. О. БИВ186

Принял

асс. МИЭМ НИУ ВШЭ

Американов А. А.

Оценка:

Москва 2021 г.

Оглавление

[1. Дешифратор 3](#_Toc84357093)

[1.1. Создать проект 3](#_Toc84357094)

[1.2. Прототипирование 3](#_Toc84357095)

[1.3. Включить Quartus II TalkBack Feature 3](#_Toc84357096)

[1.4. Запустить SignalTap II 3](#_Toc84357097)

[1.5. Привязать тактовый сигнал 3](#_Toc84357098)

[1.6. Выполнить компиляцию проекта. Запрограммировать плату. Отследить событие нажатия комбинации кнопок 3](#_Toc84357099)

[1.6.1. Выполнить компиляцию проекта 3](#_Toc84357100)

[1.6.2. Запрограммировать плату 3](#_Toc84357101)

[1.6.3. Отследить событие нажатия комбинации кнопок 4](#_Toc84357102)

[1.7. Отследить события прихода фронтов сигналов 4](#_Toc84357103)

[1.8. Добавить собственные условия для срабатывания событий в режиме Advanced 4](#_Toc84357104)

[2. Самостоятельная работа 4](#_Toc84357105)

[3. Выводы 4](#_Toc84357106)

[4. Список литературы 4](#_Toc84357107)

1. Дешифратор
   1. Создать проект

Проект дешифратора находится в папке лабораторной и называется **keys\_to\_leds\_decoder**.

Для выполнения этого пункта был взят код из методички SignalTap II with Verilog Designs из раздела Example Circuit и часть [настроек](https://ftp.intel.com/Public/Pub/fpgaup/pub/Intel_Material/Boards/DE10-Lite/DE10_Lite.qsf) проекта с сайта Altera.

* 1. Прототипирование

Этот пункт возможен только в лаборатории.

* 1. Включить Quartus II TalkBack Feature

В этом нет необходимости.

* 1. Запустить SignalTap II

У кнопок инвертированный выход.

В прошлом году была 10-я бригада => 10 % 4 + 1 = 3 вариант.

3 вариант соответствует 0011, но у DE10-lite всего 2 кнопки, поэтому взяли комбинацию 11 – обе кнопки нажаты.

Пункт 6 5-го раздела из этой (SignalTap II with Verilog Designs) методички нужно выполнять в лаборатории при подключенной плате.

Файл, связанный с этим пунктом, называется **keys\_to\_leds\_decoder.stp**.

* 1. Привязать тактовый сигнал

Было выполнено в пункте 4 5-го раздела из этой (SignalTap II with Verilog Designs) методички.

* 1. Выполнить компиляцию проекта. Запрограммировать плату. Отследить событие нажатия комбинации кнопок
     1. Выполнить компиляцию проекта

С этим проблем не возникло, отчетность тут излишня.

* + 1. Запрограммировать плату

Выполнимо только в лаборатории.

* + 1. Отследить событие нажатия комбинации кнопок
  1. Отследить события прихода фронтов сигналов

Файл, связанный с этим пунктом, называется **keys\_to\_leds\_decoder\_2.stp**.

(10 + 1) % 4 + 1 = 4

Так как 4 в двоичном представлении = 0100, взяли представление 01, в котором KEY0 не нажата, а KEY1 нажата.

Так как смотрим на передний фронт, а кнопки инвертированы => в **keys\_to\_leds\_decoder\_2.stp** указываем, что KEY1 отслеживается по спадающему сигналу.

* 1. Добавить собственные условия для срабатывания событий в режиме Advanced

Файл, связанный с этим пунктом, называется **keys\_to\_leds\_decoder\_3.stp**.

Условия были взяты аналогичными методичке, за исключением того, что кнопки используется 2, вместо 3.

* 1. Настроить множественное отслеживание событий используя Sample Depth and Buffer Acquisition Modes

Файл, связанный с этим пунктом, называется **keys\_to\_leds\_decoder\_4.stp**.

* 1. Проиллюстрировать на своем проекте использование Synthesis Keep Directive и необходимость ее использования

Папка с проектом называется **three\_input\_and**.

Необходимость – если по каким-либо причинам оставить конкретный элемент в неизменном виде (неоптимизированном). В методичке говорится о том, что это может быть полезно, если есть необходимость протестировать внутреннюю логику (конкретно wire).

1. Самостоятельная работа
   1. Задание №1
      1. Используя проект из Практической работы 1, сделать его копию

Папка с проектом называется **schoolMIPS-meta\_bugfix**.

* + 1. Не добавляя дополнительную периферию, выполнить отслеживание состояний регистров в регистровом файле
    2. С использованием SignalTap II продемонстрировать корректность выполнение программ 00\_counter/, 01\_fibonacci/ и 02\_sqrt/

1. Выводы

Во время выполнения данной лабораторной работы мы вновь добавляли поддержку инструкций в процессор, а также RAM, которая необходима для выполнения работы данных инструкций. Разработали программу на ассемблере, которая использует данные инструкции, а также может подтвердить, в случае своего успешного выполнения, что предыдущие пункты лабораторной работы выполнены верно. Начали знакомство с конвейерной версией процессора schoolMIPS.

1. Список литературы
2. SPDS\_Lab\_4\_2020 [Электронный ресурс]. – URL: [https://docs.google.com/document/d/13-8o7Y77fTKDby811g03c6U9IIPRI14Hit2NGIzk-vg/edit#](https://docs.google.com/document/d/13-8o7Y77fTKDby811g03c6U9IIPRI14Hit2NGIzk-vg/edit)
3. DE10-Standard User Manual [Текст] Terasic inc – 133c.
4. MIPSfpga/schoolMIPS Wiki [Электронный ресурс]. – URL: <https://github.com/MIPSfpga/schoolMIPS/wiki>
5. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера [Текст]/ Дэвид М. Хэррис и Сара Л. Хэррис – 1627с.
6. Цифровой синтез [Текст]: практический курс / Панчул Ю., Романов А. / Романов А. – 500с.
7. SignalTap II with Verilog Designs [Текст]/ Altera Corporation - University Program – 21с.