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 № 7

Тема работы: «Практические примеры использования ПЛИС. Часть 1»

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 2022 г.

Оглавление

[1. Линейный вход => линейный выход 3](#_Toc101129008)

[1.1. Модифицировать файл 3](#_Toc101129009)

[1.2. Запустить проект 3](#_Toc101129010)

[1.3. Отобразить в отчете, каким образом генерируется изображение и передается на экран, в каком формате хранится рисунок. 3](#_Toc101129011)

[1.4. Отобразить в отчете, как происходит генерация звука в примере проекта. 3](#_Toc101129012)

[1.5. Отразить в отчете ответы на следующие вопросы: Что такое EPCS и для чего оно нужно? В чем отличия между форматами файлов \*.jic и \*.sof? 3](#_Toc101129013)

[2. Самостоятельная работа 4](#_Toc101129014)

[2.1. Вывести на 7-сегментный индикатор первые буквы имен участников бригады и номер бригады. Реализовать индикацию действий на светодиодной полосе. 4](#_Toc101129015)

[3. Выводы 4](#_Toc101129016)

[4. Список литературы 4](#_Toc101129017)

1. Линейный вход => линейный выход
   1. Модифицировать файл

Модифицировать файл SPDS\_Lab\_7\_DE1\_SoC\_Default\demo\_batch\test.bat под выполнение на вашем компьютере.

* 1. Запустить проект
  2. Отобразить в отчете, каким образом генерируется изображение и передается на экран, в каком формате хранится рисунок.

Изображение хранится в виде 2 файлов:

1. первый файл index\_logo.mif – таблица цветов
2. второй img\_data\_logo.mif таблица индексов

Индексы во втором файле – это адреса в первом файле, где берется цвет пикселя для 3 цветовых каналов.

В ПЛИС эти файлы загружаются при помощи ROM памяти.

Данные изображения представляет из себя один сплошной поток адресов, чтобы разделить этот поток на строки используется video\_sync\_generator. В этом модуле в нужные моменты подаются сигналы о конце строки и конце изображения. После получения цвета пикселя в виде 24х битного слова оно делится на 3 канала, и эти 3 значения отправляются на VGA интерфейс.

* 1. Отобразить в отчете, как происходит генерация звука в примере проекта.

Генерацию звука можно разделить на 2 этапа:

1. на первом этапе задается частота, на которой будет воспроизводиться звук (VGA\_Audio\_0002.v).
2. во время второго этапа задается амплитуда для поступающей частоты.

Принцип работы следующий – пин, на который с определенной частотой поступает сигнал с первого этапа. Далее на этой частоте сигнал попадает на второй этап, где получает амплитуду. После этого сигнал отправляется в кодек, откуда и поступает на выход.

* 1. Отразить в отчете ответы на следующие вопросы: Что такое EPCS и для чего оно нужно? В чем отличия между форматами файлов \*.jic и \*.sof?

EPCS – это ПЗУ на плате для конфигурации системы.

Ядро устройства EPC разделено на два основных блока – контроллер конфигурации и флэш-память.

Флэш память используется для хранения конфигурационных данных для систем.

Неиспользуемые части флэш-памяти можно использовать для хранения кода процессора или данных, доступ к которым можно получить с помощью внешнего интерфейса флэш-памяти после завершения конфигурации ПЛИС.

Отличие jic файла от sof файла заключается в том, что jic файлом программируют через EPCS.

1. Самостоятельная работа
   1. Вывести на 7-сегментный индикатор первые буквы имен участников бригады и номер бригады. Реализовать индикацию действий на светодиодной полосе.

Выводится «186186».

На светодиоды передаются действия с KEY.

1. Выводы

В ходе работы было освежено представление о звуке и изображении в цифровых устройствах. Был получен опыт в написании и анализе кода на языке verilog. Был получен опыт генерации звука при помощи ПЛИС и языка verilog. Было изучено хранение изображений в памяти ПЛИС. Был получен опыт вывода изображения на монитор через VGA интерфейс. Был изучен способ загрузки программы на плату при помощи EPCS. Итоговый проект был собран и загружен на плату.

1. Список литературы
2. SPDS\_Lab\_7\_2020 [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.google.com/document/d/1hGAP29bM71j38UzP_cPqZilv4bQm2PqFA56vxf7kuZs/edit>
3. DE1-Soc User Manual [Электронный ресурс]. – URL: <https://drive.google.com/file/d/0B2DyhVuZZ3BFNDhyMWY4WG1RcVU/view?resourcekey=0--vgl-5cqc9cZbFw9AYKYmQ>