



Universitatea Tehnică a Moldovei

**Elaborarea în baza FPGA a sistemului de
prelucrare rapidă și păstrare a imaginilor
recepționate de pe satelitul SATUM**

**Разработка на базе FPGA системы хранения и
высокоскоростной обработки изображений,
полученных со спутника SATUM**

Absolventa:

Lazăr D.

Conducător:

Dr., conf.univ.

Sorochin G.

Chișinău 2016

Ministerul Educației al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea de Inginerie și Management în Electronică și Telecomunicații
Studii de Masterat: SCE

Admis la susținere
șef de catedră:
conf.univ. Șestacov Tatiana

”__” _____ 2016

**Elaborarea în baza FPGA a sistemului de
prelucrare rapidă și păstrare a imaginilor
recepționate de pe satelitul SATUM**

**Разработка на базе FPGA системы хранения и
высокоскоростной обработки изображений, полученных со
спутника SATUM**

Teza de master

Conducător: _____ (Sorochin G.)

Consultanți: _____ (Șestacov T.)

_____ (Capcanari I.)

Absolventa: _____ (Lazăr D.)

Chișinău 2016

Аннотация

В данной работе представлена разработка системы хранения и обработки изображений на FPGA при помощи SD карты. Данная система выполняет чтение изображения в формате «BMP» с SD карты, его обработку с помощью фильтра свертки и запись результата на карту памяти. Для доступа к SD карте применяется аппаратный модуль Secure Data Card IP Core, работающий в SPI режиме. Управление данным модулем с помощью сгенерированного на FPGA Nios II процессора позволяет использовать библиотеки для работы с SD картой и, таким образом, сократить время на разработку кода программы. Доступ к карте памяти осуществляется через файловую систему FAT16, что позволяет передавать данные между FPGA и любым устройством, поддерживающим SD карты. Данная реализация позволит использовать ресурсы FPGA отладочной платы DE2-115 для выполнения цифровой обработки сигналов, для методов, которые невозможно реализовать на ПК ввиду длительного времени, требующегося для обработки одного изображения.

Adnotare

Lucrarea dată reprezintă elaborarea a unui sistem de păstrare și prelucrare a imaginilor pe FPGA cu ajutorul cartelei SD. Sistemul dat efectuează citirea imaginii în format «BMP» din cartela SD, prelucrarea lui prin filtru de convoluție și înscrierea rezultatului pe cartela SD. Pentru a accesa cartela de memorie se utilizează modulul hardware Secure Data Card IP Core, care lucrează în regim SPI. Dirijarea modulului dat de către procesorul Nios II, generat pe FPGA, ne dă posibilitatea de a utiliza biblioteci de acces la cartela SD, și astfel, de a economisi timpul pentru elaborarea codului de program. Accesul la cartela SD se efectuează prin sistemul FAT16, ceea, ce permite de a transmite datele între FPGA și orice dispozitiv, care acceptă cartele SD. Realizarea dată permite a utiliza resursele FPGA a plachetei de depănare DE2-115 pentru a efectua procesarea digitală a semnalelor, pentru metode care nu pot fi implementate pe calculator personal din cauza timpului prea mare necesar pentru procesarea de o singură imagine.

Summary

This paper presents elaboration of a system for image storage and processing on FPGA using SD card. The system carries out reading of a “BMP” image from an SD card, its processing using filter based on convolution and writing the result onto the memory card. To interface with the SD card Secure Data Card IP Core is used, which performs the access in SPI mode. The control of this IP core by generated on FPGA Nios II processor allows to use libraries for access to the SD card and thus to reduce the time of code elaboration. The memory card access is performed via FAT16 file system, which allows transmitting data between FPGA and any other device that supports SD cards. This implementation allows to use resources of the FPGA of development board DE2-115 to implement digital signal processing for methods that are impossible to be implemented on PC because of too long time required for processing of a single image.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	Error! Bookmark not defined.
1. ИССЛЕДОВАНИЯ СПОСОБОВ РЕАЛИЗАЦИИ УСТРОЙСТВА ХРАНЕНИЯ И ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Исследования вариантов реализации устройств высокоскоростной обработки изображений	Error! Bookmark not defined.
1.2. Принципы записи и чтения данных с SD карты	Error! Bookmark not defined.
1.3. Анализ способов реализации чтения/записи на SD карту с помощью ресурсов отладочной платы DE2-115	Error! Bookmark not defined.
1.4. Исследование методов обработки изображений	Error! Bookmark not defined.
1.5. Цели и задачи на проектирование	Error! Bookmark not defined.
2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ	Error! Bookmark not defined.
2.1. Проектирование структурной схемы устройства	Error! Bookmark not defined.
2.2. Разработка процессорной системы для хранения изображений на базе Nios процессора	Error! Bookmark not defined.
2.3. Изучение формата «ВМР».....	Error! Bookmark not defined.
2.4. Фильтрация изображений методом свертки.....	Error! Bookmark not defined.
3. РАЗРАБОТКА И ОТЛАДКА СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ	Error! Bookmark not defined.
3.1. Разработка алгоритма работы программы для Nios процессора	Error! Bookmark not defined.
3.3. Разработка кода программы для Nios процессора	Error! Bookmark not defined.
3.4. Анализ полученных результатов	Error! Bookmark not defined.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	Error! Bookmark not defined.
БИБЛИОГРАФИЯ	Error! Bookmark not defined.
ПРИЛОЖЕНИЯ	