

ИЗУЧЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ В РАМКАХ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, КОМПЛЕКСЫ, СИСТЕМЫ И СЕТИ»

Петросянц К.О., Рябов Н.И.

Московский государственный институт электроники и математики.

Цифровая обработка сигналов (ЦОС) используется во многих областях техники, таких, как: радиолокация, телевидение, радиовещание, телефония, сети и телекоммуникации, средства мультимедиа, обработка речевых сигналов, распознавание образов, моделирование виртуальной реальности и т.д. Этим обусловлена важность изучения ЦОС и ее инструментальных средств при обучении по специальности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

В учебной дисциплине «Основы цифровой обработки сигналов» изучаются дискретные сигналы и системы, алгоритмы фильтрации, эффекты квантования сигналов в цифровых системах, методы расчета КИХ- и БИХ-фильтров по заданным характеристикам, алгоритмы быстрого преобразования Фурье. Лабораторные работы состоят в реализации рассматриваемых алгоритмов на цифровых сигнальных процессорах и практическом изучении их свойств.

В дисциплине «Применение микропроцессоров» на примере DSP56002 изучается архитектура цифровых сигнальных процессоров, периферийные устройства, программирование на ассемблере. Лабораторные работы состоят в написании программ их отладке и выполнении на цифровых сигнальных процессорах.

МИЭМ активно сотрудничает в рамках университетской программы с компанией Моторола, которая является одним из мировых лидеров в области микропроцессоров и, в частности, цифровых сигнальных процессоров. В рамках этой программы в МИЭМ создана учебная лаборатория, для которой фирмой Моторола предоставлено различное оборудование и программное обеспечение.

При изучении архитектуры цифровых сигнальных процессоров и проведении лабораторных работ нами использовались цифровые сигнальные процессоры DSP56002 в комплекте с отладочными модулями EVM56K. Упомянутые процессоры принадлежат к семейству DSP5600x, которое считается базовым потому, что именно в нем реализована концепция архитектуры, ориентированной на алгоритмы обработки сигналов [1]. Отладочный модуль EVM56K предназначен для отладки и реализации программ процессоров семейства DSP5600x в реальном времени, он позволяет выполнять программы в реальном масштабе времени. Модуль включает аппаратные и программные средства. Аппаратные средства представляют собой плату, содержащую процессор DSP56002, внешнюю память, кодек CS4215. В режиме отладки модуль работает совместно с HOST-компьютером и связан с ним через стандартный последовательный интерфейс. Удобный для пользователя интерфейс обеспечивается программой EVM56K, которая реализуется на HOST-компьютере. На основе отладочного модуля EVM56K созданы лабораторные работы для курсов, читаемых студентам специальности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

В рамках упомянутых дисциплин нами проводятся следующие лабораторные работы [2]:

- 1) Основные приемы работы с отладочным модулем, основные команды и методы адресации процессора DSP56002;
- 2) Реализация основных операций цифровой обработки сигналов на процессоре DSP56002;
- 3) Разработка и исследование КИХ-фильтра на процессоре DSP56002;
- 4) Разработка и исследование БИХ-фильтра на процессоре DSP56002; 5) Реализация алгоритмов БПФ на процессоре DSP56002.

Наш опыт преподавания показывает, что использование оборудования и программного обеспечения фирмы Моторола обеспечивает высокий уровень подготовки инженеров специальности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

Литература

1. Куприянов М.С., Матюшкин Б.Д. Цифровая обработка сигналов: процессоры, алгоритмы, средства проектирования. - СПб.: Политехника, 1998. - 592 с.: ил.
2. <http://www.dsp.sut.ru/dspc/win-1251/training/labz/mt00.html>: Санкт-Петербургский Государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича. Центр цифровой обработки сигналов.



STUDYING OF DIGITAL SIGNAL PROCESSING WITHIN THE LIMITS OF TEACHING OF ENGINEERS BY SPECIALITY «COMPUTERS, COMPUTING COMPLEXES, SYSTEMS AND NETWORKS»

Petrosjanc K., Rjabov N.

MUEM

Digital signal processing (DSP) is widely used in the engineering. This circumstance depends on the importance of studying of DSP and its tools when learning by speciality «Computers, computing complexes, systems and networks».

In the subject «Bases of digital signal processing» are studied discrete signals and systems, filter algorithms, quantization errors in digital systems, design methods FIR and IIR filters, fast Fourier transformation algorithms. In practical training students realize these algorithms using digital signal processors and study their characteristics.

In the subject «Microprocessor application» the architecture of digital signal processors, peripheral devices and assembler programming of DSP56002 are studied. In practical training students write and execute of programs using digital signal processors.

MUEM actively co-operates within the framework of university program with Motorola company, which is one of the world leaders in the field of microprocessors and, in particular, digital signal processors. Within the framework of this program in MUEM created educational laboratory, for which company Motorola is afforded different equipment and software.

When studying a digital signal processor architecture and undertaking practical training we use the digital signal processors DSP56002 with the evaluation modules EVM56K. Mentioned processors belong family DSP5600x, which is considered base therefore that exactly in him marketed concept of architecture, oriented on algorithms of signal processing. The EVM56K evaluation module intended for debugging and realization of programs for DSP5600x family processors real-time, it allows to execute programs in the real scale of time. Module includes hardware and software. Hardware consist of board, containing processor DSP56002, external memory, codec CS4215. In the debug mode a module works with HOST-computer and connected with him through the standard serial cable. The suitable for user interface is ensured by program EVM56K, which will be realized on HOST-computer. On the base debugging module EVM56K we create practical training for subjects, read students of speciality «Computers, computing complexes, systems and networks».

Within the framework of mentioned subjects we carry out following practical training: 1) Main receiving a work with evaluation module, main commands and addressing methods of the DSP56002 processor; 2) Realization of main operations of digital signal processing using DSP56002 processor; 3) Development and study FIR filter using DSP56002 processor; 4) Development and study IIR filter using DSP56002 processor; 5) Realization of FFT algorithms using DSP56002 processor.

Our experience of teaching shows that using an equipment and software of company Motorola ensures high level of preparing the engineers of speciality «Computers, computing complexes, systems and networks».