

Учебный программно-аппаратный комплекс на базе микроконтроллера ATmega16

Гридюшко Д.М., Коркин Д.А., Дрозин А.Ю.

Студенты Севастопольского национального технического университета,
Messaction@mail.ru.

Ассистент кафедры информационных систем Севастопольского национального
технического университета

This article describes the set up hardware and software system, which has a relatively low cost for the study of architecture microcontrollers and acquire practical skills to create software products. The complex also helps to solve real-time problems and raise the educational process to higher level.

ВВЕДЕНИЕ

Микроконтроллеры на платформе AVR представляют собой мощный инструмент для создания современных высокопроизводительных и экономичных многоцелевых устройств. Область применения AVR многогранна – от простейших игрушек и интеллектуальных датчиков до сложных промышленных систем управления и контроля и современного телекоммуникационного оборудования.

Цель: разработать программно-аппаратный комплекс, ориентированный для применения в учебных целях по дисциплине «Архитектура компьютеров», позволяющий разрабатывать и отлаживать программное обеспечение для контроллеров на базе однокристальной микроЭВМ ATmega16 фирмы ATMEL.

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА

Данный программно-аппаратный комплекс представляет собой комплексное устройство, состоящее из двух модулей: основной блок и блок ввода/вывода. Блок ввода/вывода содержит клавиатуру для ввода данных, блок семисегментных индикаторов (два четырехразрядных, два двухразрядных и один одноразрядный), жидкокристаллический дисплей на базе контроллера HD44780, блок из тринадцати светодиодных индикаторов, электромагнитный звукоизлучатель со встроенным генератором.

На основном модуле располагаются датчик температуры, вольтметр, USB-разъем, блок питания и ISP-разъем для программирования и микроконтроллер Atmega16.

Внешний вид разработанного программно-аппаратного комплекса представлен на рисунке 1.

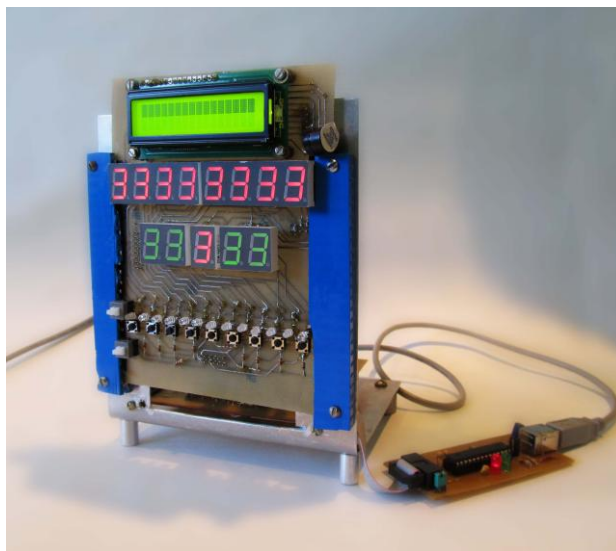


Рисунок 1 – Внешний вид программно-аппаратного комплекса

УЧЕБНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Комплекс лабораторных работ направлен на освоение навыков программирования микроконтроллеров и позволяет поэтапно изучить архитектуру микроконтроллера. Первый этап включает в себя знакомство со структурной схемой лабораторной установки, ее периферии и программным обеспечением для написания и отладки программного кода. Второй этап: ознакомление с основами программирования микроконтроллера и написания простой программы для работы с регистрами ввода/вывода. Третий этап: изучение механизма прерываний и организация динамической индикации на семисегментных индикаторах. Третий этап также включает в себя работу с регистром сдвига, дешифратором и датчиком температуры, что так же позволяет обучаемым ознакомиться с особенностями работы 1-wire интерфейса. Четвертый этап содержит задачи более сложного уровня: генерацию различных звуковых эффектов, ввод информации с использованием клавиатуры, обработка показаний аналогового сигнала, работу с датчиком температуры, вывод информации на жидкокристаллический модуль, решение задач реального времени. Наличие USB-интерфейса на основном модуле с использованием специализированных программ позволяет проводить мониторинг состояния системы и передавать информацию на персональный компьютер.

Макет позволяет изучить архитектуру микроконтроллеров семейства AVR, принципы их программирования, работу с портами ввода/вывода, методику их конфигурирования; работу с жидкокристаллическим дисплеем; вывод информации на семисегментные индикаторы в динамическом режиме; генерацию различных звуковых эффектов; ввод информации с использованием клавиатуры; обработка показаний аналогового сигнала; работу с датчиком температуры.

Периферия микроконтроллера также позволяет ознакомить студентов с решением комплексных задач программирования: простого калькулятора, таймера, устройства печати символов, моделирование игрового табло, сигнального устройства.

Устройство разделено на два блока таким образом, что позволяет создавать совершенно новые устройства на базе существующего. Данный подход расширяет спектр возможностей комплекса, облегчает разработку специфических модулей для решения задач обучения по дисциплинам: архитектура электронно-вычислительных машин, интерфейсы электронно-вычислительных машин, компьютерная электроника и схемотехника, программирование микропроцессорных систем.

Конструктивные особенности основной платы позволяют подключать к ней различные модули. Например, разработав ещё один модуль, содержащий в себе микроконтроллер с минимальным количеством периферии и подключив его к основному модулю, можно решать задачи взаимодействия микропроцессорных систем в учебном курсе интерфейсы ЭВМ, программно эмулировать различные виды последовательных и параллельных интерфейсов, решать задачи параллельных исчислений.

ВЫВОДЫ

Данная реализация учебного стенда является не дорогим и эффективным решением задачи материального оснащения целевых лабораторий учебных заведений. Выполнив комплекс лабораторных работ, обучаемые получают практические навыки программирования и знания архитектуры микроконтроллеров серии AVR. Освоенных навыков достаточно для того, чтобы самостоятельно выполнять различные схемотехнические решения на базе микроконтроллеров в различных областях.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Гребнев В.В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel [Текст]/ Гребнев В.В. — М.:ИП РадиоСофт, 2002 — 176с. :ил.
- Мортон Дж. Микроконтроллеры AVR Вводный курс [Текст]/ Брод Т.Е.— М.: Издательский дом «Додэка-XXI», К. «МК-пресс»,2006 — 272с.:ил.
- Кравченко А.В. 10 практических устройств на микроконтроллерах. Книга 1 [Текст]/ Кравченко А.В. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», К. «МК-пресс»,2008 — 224с.:ил.

