

УДК 004.4

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫМ СИСТЕМАМ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «МЕДИЦИНСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»П.В. КАМЛАЧ, В.И. КАМЛАЧ, И.И. РЕВИНСКАЯ,
Д.П. КУНИЧНИКОВ, А.Г. КАПИТАНЧУК*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники***Аннотация.** Разработан лабораторный практикум для обучения микроконтроллерным системам студентов специальности «Медицинская электроника»*Ключевые слова:* Микроконтроллер, симулятор, обучение.**Abstract.** Developed a laboratory workshop for teaching microcontroller systems for students of the specialty "Medical Electronics".*Keywords:* Microcontroller, simulator. training.**Введение**

Овладение научными подходами и практическими знаниями по методам расчета, принципам конструирования и технологическим подходам к выбору и использованию различных типов управления микропроцессорными системами, изучение основ организации и функционирования различных типов микропроцессорных больших интегральных схем (БИС) и их использование для построения электронных микропроцессорных систем является основной целью учебной дисциплины «Программно-управляемые микроконтроллерные устройства» на кафедре Электронной техники и технологии в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники.

Задачами учебной дисциплины являются получение компетенций для решения профессиональных задач, приобретение знаний об основах использования микроконтроллеров при построении электронных микропроцессорных систем, порядке и методике проектирования и оценки параметров микропроцессорных систем, приобретение навыков анализа методов проектирования электронных микропроцессорных систем на основе программируемых логических матриц, однокристальных ЭВМ, периферийных интерфейсных контроллеров, изучение принципов управления техническими средствами различного назначения, овладение методами программирования на языке Си, и методами синтеза устройств сопряжения контроллеров с внешними элементами.

Основная часть

В университете активно развивается дистанционная форма образования, для чего необходимо разрабатывать новые подходы в изучении существующих дисциплин. Для изучения микроконтроллеров необходимо иметь студенту отладочную плату и программное обеспечение (ПО). Часто производители микроконтроллерных систем бесплатно поставляют ПО. Проблему отсутствия отладочной платы у обучаемого можно решить, используя программы для симуляции работы электронных схем, например, PROTEUS VSM. Большинство программ дающих возможность моделирования работы программируемых устройств является платными, и зачастую стоимость такого пакета выше стоимости отладочной платы. Для обучения студентов по дистанционной форме применяется свободно распространяющийся пакет PICSimLab (рисунок 1).

PICSimLab – это эмулятор разработки в реальном времени с интегрированным отладчиком MPLABX / avr-gdb. PICSimLab поддерживает микроконтроллеры picsim (PIC16F84, PIC16F628, PIC16F648, PIC16F777, PIC16F877A, PIC18F452, PIC18F4520, PIC18F4550 и PIC18F4620) и микроконтроллер simavr (ATMEGA328). PICSimLab имеет интеграцию с MPLABX / Arduino IDE для программирования микроконтроллеров плат.

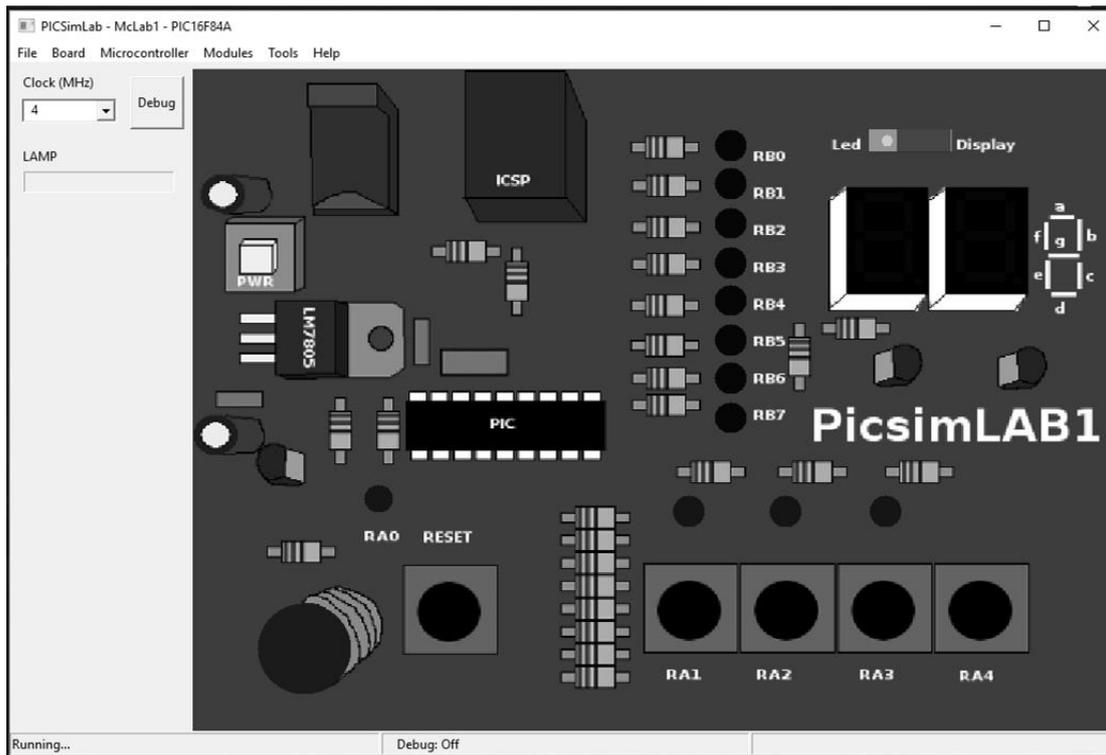


Рисунок 1 – Стартовое окно PICSimLab.

PICSimLab эмулирует работу пяти плат: *McLab1*, *K16F*, *McLab2*, *PICGenios* и *Arduino*

Для программирования микроконтроллеров используется среда программирования MPLAB X IDE. MPLAB — интегрированная среда разработки, представляющая собой набор программных продуктов, предназначенная для облегчения процесса создания, редактирования и отладки программ для микроконтроллеров семейства PIC, производимых компанией Microchip Technology. Среда разработки состоит из отдельных приложений, связанных друг с другом и включает в себя компилятор с языка ассемблер, текстовый редактор, программный симулятор и средства работы над проектами, также среда позволяет использовать компилятор с языка C.

Разработано 6 лабораторных работ на базе PICSimLab:

1. Создание базового проекта для микроконтроллера. Порты ввода-вывода.
2. Прерывания. Обработка внешних прерываний.
3. Таймеры.
4. Работа с АЦП
5. Работа с ЦАП
6. Работа микроконтроллера с индикатором

Заключение

В результате изучения дисциплины по дистанционной форме обучения студенты будут знать:

- схемотехническую реализацию, расчет и синтез цифровых и аналоговых ИС;
- методы микроконтроллерного управления техническими средствами;
- методы программирования на языке Си;
- методы синтеза устройств сопряжения микроконтроллеров с внешними устройствами

Литература

1. Яценков, В.С. Микроконтроллеры Microchip. Практическое руководство. – 2-е изд. испр. и дополн. – М.: Горячая линия – Телеком. 2008 – 280с. ил.
2. Мортон Дж. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. /Пер. с англ. – М.Издательский дом «Додека – XXI» 2006 – 272с. ил.