

1. Беллман Р., Заде Л. Принятие решений в расплывчатых условиях. // Вопросы анализа и процедуры принятия решений. М.: Мир, 1976.- с. 172-215

2. Крохин Г.Д. Использование нечеткой информации для математических моделей диагностики функционирующих энергоустановок тепловых электростанций.1. Формализмы. // Вестник ИГТУ, № 3 . — Иркутск, 2004. – С. 110-114.

УДК 004.31

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ AVR: ПРАКТИКА ИЗУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Матвеевко И.П., к. т. н., доцент, Куль С.В.,
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

В последние годы микроконтроллеры AVR приобрели большую популярность, привлекая разработчиков удобными режимами программирования, доступностью программно-аппаратных средств поддержки и широкой линейкой выпускаемых типов. Микроконтроллеры AVR представляют удобный инструмент для создания современных высокопроизводительных и экономичных встраиваемых контроллеров многоцелевого назначения. В частности, они используются в автомобильной электронике, бытовой технике, сетевых картах и материнских платах компьютеров, мобильных телефонах и т.д. [1].

Однако изучение реальных контроллеров оказывается затратной задачей, так как недостаточно только написать программу в определенной среде, необходимо с помощью программатора «прошить» процессор, т.е. записать в него разработанную программу, подключить к выходу контроллера исполнительные устройства и только тогда наглядно увидеть результат своей работы. А если что-то пошло не так, следует все повторить заново, но количество «прошивок» ограничено.

Поэтому изучение контроллеров удобнее и дешевле проводить виртуально, без паяльника или макетной платы, достаточно использовать программу Proteus v7.7.

Чтобы начать писать программы, нужно установить интегрированную среду разработки AVR Studio 6.

AVR Studio 6 предоставляет возможность осуществлять разработку и отладку программ для микроконтроллеров AVR фирмы ATMEL, поддерживает большое количество средств программирования и отладки.

Программы пишутся на языке ассемблер (Assembler), поддерживается также язык программирования Си.

Ассемблер – это инструмент, с помощью которого создаётся программа для микроконтроллера. Ассемблер транслирует ассемблируемый исходный код программы в объектный код, который может использоваться в симуляторах или эмуляторах AVR. Также ассемблер генерирует код, который может быть непосредственно введен в программную память микроконтроллера.

При работе с ассемблером нет необходимости в непосредственном соединении с микроконтроллером.

Итак, сначала создается проект в AVR Studio 6. Выбрав тип микроконтроллера (например, ATmega128) [2], пишется программа.

Для этого необходимо знать постановку задачи, т.е. что мы хотим получить на выходе микроконтроллера. Нам нужно чтобы микроконтроллер принял информацию, обработал по заданному алгоритму и выдал результат в понятной для нас форме. В простейшем случае, чтобы увидеть результат работы микроконтроллера, к его выходным портам подключают светодиоды, которые должны загораться в соответствии с алгоритмом [3].

В разработанной программе через порты В и D контроллера ATmega128 устанавливается набор заданных сигналов (11001100), т.е. производится попарное включение соответствующих диодов.

После того, как создана и откомпилирована программа, переходим к программе Proteus v7.7.

Proteus (by Labcenter Electronics) - симулятор принципиальных электронных схем. С помощью него можно проверить работу спроектированной электрической схемы. Proteus содержит большую библиотеку электронных компонентов [4].

Собирается виртуальная электронная схема, которая в данном проекте включает: микроконтроллер ATmega128, восемь светодиодов, с помощью которых можно увидеть результат работы микроконтроллера, восемь токоограничивающих резисторов, восемь кно-

пок, с помощью которых имеется возможность управлять вручную горением светодиодов (рис. 1).

В Proteus наряду с редактором электронных схем (ISIS) включен графический редактор печатных плат (ARES), т.е. при необходимости возможно развести печатную плату в соответствии с разработанной электронной схемой и создать реальное устройство.

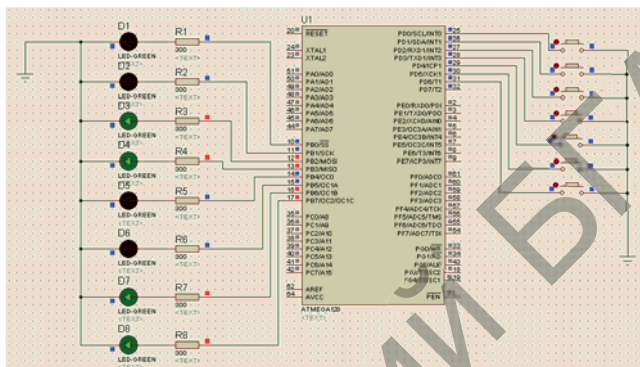


Рис. 1 Работающий макет проекта

Таким образом, используя интегрированную среду AVR Studio 6 и программу Proteus v7.7., появляется возможность достаточно легко, с наименьшими материальными и временными затратами, изучать микроконтроллеры AVR фирмы ATMEL и применять их при разработке различных устройств управления.

Литература

1. Джон Мортон. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. – М.: Издательский дом Додэка-XXI, 2006. – 272 с.
2. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. – 592 с.
3. Баранов В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2004. – 288с.
4. Программирование в AVR Studio 5 с самого начала: <http://datagor.ru/microcontrollers/1787-programirovanie-v-avrstudio-5-s-nulya.html>.