

УДК 004.3

И.П. Матвеевко, к.т.н., доцент, Т.А. Костикова
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК

Введение

Важной особенностью развития человеческого общества в настоящее время является все возрастающая роль автоматизации во всех сферах жизни и деятельности людей. Достижения в производстве программируемых контроллеров в значительной мере способствуют успешному решению сложных научно-технических проблем, созданию новых видов машин и оборудования, разработке эффективных технологий и систем управления, совершенствованию процессов сбора и обработки информации. В последние годы микроконтроллеры Atmel megaAVR приобрели большую популярность, привлекая разработчиков удобными режимами программирования, доступностью программно-аппаратных средств поддержки и широкой линейкой выпускаемых типов. В частности, они используются в автомобильной электронике, бытовой технике, сетевых картах и материнских платах компьютеров, мобильных телефонах и т.д.

Основная часть

Микроконтроллеры Atmel megaAVR являются идеальным выбором для проектов, которым нужны дополнительные функциональные возможности. Они обладают памятью программ и данных большого объема при быстром действии до 20 млн. операций в секунду. Семейство megaAVR является наиболее разнообразным с точки зрения характеристик, например объемов памяти, количества выводов, набора периферийных устройств, возможности повторного использования кода в различных проектах. Между тем, новаторская технология Atmel picoPower минимизирует потребление энергии, поэтому устройства megaAVR отличаются сверхнизким потреблением мощности и поддерживают индивидуальную настройку ждущих режимов с малым энергопотреблением, что делает их

идеальными для систем с питанием от аккумуляторов. Аналоговые функции указанных устройств обеспечиваются с помощью АЦП, ЦАП, встроенного температурного датчика, внутреннего источника опорного напряжения, детектора понижения напряжения, высокоскоростного аналогового компаратора и аналогового усилителя с программируемым коэффициентом. Высокая степень интеграции позволяет создавать системы с меньшим количеством внешних аналоговых компонентов. Микроконтроллеры megaAVR ускоряют разработку систем с помощью мощной функции внутрисхемного программирования и отладки [1].

Однако изучение работы реальных контроллеров и их отладка является 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. Решить такую задачу стало проще благодаря современному программному обеспечению, что не требует значительных затрат, связанных с приобретением, размещением и обслуживанием сложного лабораторного и измерительного оборудования.

В данной работе, в качестве примера, приводится проект схемы для управления светодиодной матрицей 8x8.

Для создания данного проекта используется программный продукт Proteus Professional — пакет программ для автоматизированного проектирования электронных схем. Пакет представляет собой систему схемотехнического моделирования, базирующуюся на основе моделей электронных компонентов принятых в PSpice. Отличительной чертой пакета Proteus Professional является возможность моделирования работы программируемых устройств: микроконтроллеров, микропроцессоров, DSP и прочее. То есть можно заранее, виртуально, просмотреть результаты выполненной работы и увидеть возможные ошибки до реализации проекта на физическом устройстве.

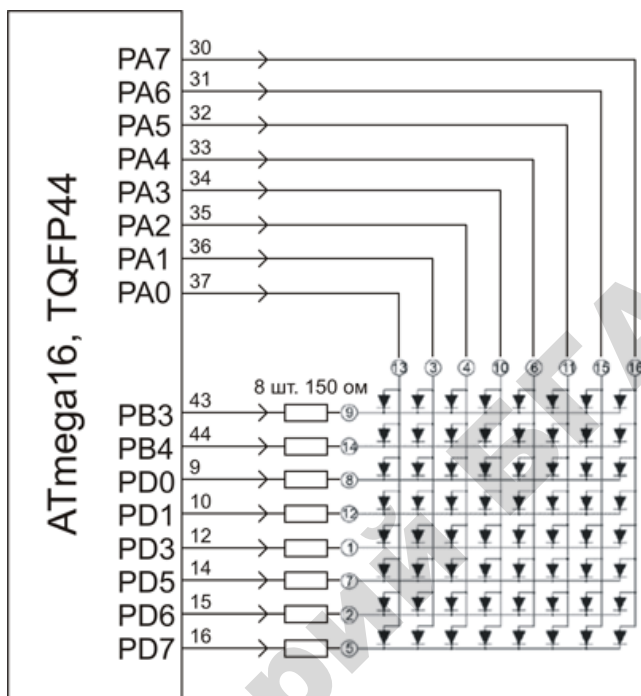


Рис.1. Схема управления светодиодной матрицей 8x8 на основе микроконтроллера ATmega16

Управление светодиодами осуществляется микроконтроллером ATmega16 с использованием метода динамической индикации, т. е. сначала, например, показывают только первый столбец изображения (все остальные столбцы погашены), на втором шаге показывают только второй столбец, и так далее до 8-столбца. Если это делать быстро (с периодом прокрутки всех шагов 20 мс), то человеческий глаз не воспримет переключения между столбцами, и будет казаться, что отображается сразу вся картинка. Такое последовательное отображение элементов изображения называется разверткой. Для того, чтобы изображение не мерцало и яркость всех точек была одинакова, необходимо выполнение следующих условий [2]:

1. Длительность отображения каждого столбца постоянна и одинакова для всех столбцов.
2. Частота смены столбцов не меняется.

В данной схеме управление осуществляется по столбцам, т.к. токоограничительные резисторы подключены к линиям строк. Чтобы обеспечить одинаковую яркость свечения каждой точки, необходимо обеспечить одинаковый средний ток через каждый светодиод, что возможно в такой схеме только при развертке по столбцам (когда на столбцы-аноды подана логическая 1).

Программа для контроллера ATmega16 написана на ассемблере [3]. Отладка работы разработанной схемы и программы произведена с использованием среды виртуального проектирования Proteus v7.7.

Заключение

Таким образом, на базе микроконтроллера серии Atmel была решена задача разработки устройства управления светодиодной матрицей. Использование программы Proteus v7.7 дало возможность достаточно легко, с наименьшими материальными и временными затратами, спроектировать электронную схему и отладить ее работу.

Изучение микроконтроллеров AVR позволяет овладеть знаниями в областях структуры и архитектуры микроконтроллера, основ систем программирования, и в дальнейшем использовать эти знания для понимания и разработки автоматизированных систем управления и диагностики технического состояния устройств, что является важным аспектом в работе технических специалистов предприятий АПК.

Список использованной литературы

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 / А.В. Евстифеев – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. – 592 с.
3. Баранов, В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы / В.Н Баранов– М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2004. – 288с.