

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ЭЛЕКТРОНИКЕ

Яковлев Е.А.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Гайворонский Д.В.

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

им. В.И. Ульянова (Ленина) (СПБГЭТУ), Россия

E-mail: eabiker@yandex.ru

Аннотация — Рассмотрены возможности современной микропроцессорной техники для применения в телекоммуникационной электронике и разработан ряд примеров для обучения будущих специалистов в области телекоммуникаций по дисциплине «Микропроцессорные системы».

1. Введение

При проектировании телекоммуникационных систем (ТКС) перед разработчиком встает проблема выбора современной элементной базы для реализации различных функциональных узлов аппаратуры. Для составных частей, осуществляющих контроль параметров ТКС и управление низкоскоростными цифровыми потоками данных, актуальным является применение микроконтроллеров (МК).

Рынок МК достаточно разнороден по своей структуре и динамично развивается, поэтому разработчикам электронной аппаратуры необходимо постоянно совершенствовать свои навыки, а будущих специалистов необходимо обучать с использованием перспективной элементной базы и актуальных средств разработки и отладки. В связи с этим важной задачей представляется исследование потенциала современных МК для применения в электронных устройствах разного класса, а также анализ возможностей современных программных сред разработки.

2. Основная часть

В качестве образцов для исследования выбраны восьмибитные МК фирм *Microchip* и *Atmel* с широкими для своего класса возможностями: большим объемом встроенной памяти, множеством линий ввода-вывода, достаточно большим набором поддерживаемых интерфейсов и встроенных периферийных устройств. Помимо знания аппаратной части микропроцессорной техники, разработчик должен уметь использовать программные средства разработки и отладки. Для МК *PIC* это интегрированная среда *MPLAB IDE*, компилятор с языка Си *microC PRO PIC*, многофункциональное средство моделирования в режиме реального времени электронных схем *ISIS Proteus*, программатор *PicFlash*. Для МК фирмы *Atmel* используется среда разработки *AVR Studio* и программатор *AVRDude*.

Для исследования потенциальных возможностей МК *PIC* был создан ряд программных модулей различной сложности на низкоуровневом и высокоуровневом языках программирования Ассемблер и Си соответственно. Внутренняя организация МК рассматривается в программных модулях копирования блока данных, кодирования его по определенному правилу и использования аппаратного стека. Для изучения работы стандартных интерфейсов разработаны программные модули сопряжения МК с другими устройствами с использованием универсального асинхронного передатчика *UART*, *SPI* и *1-wire*. Исследование возможностей взаимодействия МК с периферийными устройствами осуществляется посредством управления встроенным АЦП и обмена данными с знакоинтегрирующим индикатором. Демонстрация работоспособности собранных схем проводится на отладочной плате *BIGPIC5*, облада-

ющей набором периферии и позволяющей в полной мере использовать потенциал МК.

Обучающемуся специалисту может быть предложено видоизменить программу или схему для получения другого результата или объединить в один несколько модулей для совместного решения нескольких задач, например измерения постоянного напряжения с помощью встроенного АЦП и передачи полученных данных на компьютер для дальнейшей обработки. Собранный код может быть протестирован виртуально в пакете *ISIS Proteus*, а затем на отладочной плате, что делает результаты труда наглядными и способствует проявлению заинтересованности у обучающегося.

В качестве альтернативы МК *Microchip* может быть использован МК *Atmel*. На его основе было реализовано более сложное устройство для анализа возможностей комплексирования. Это программируемый мобильный телефон на основе GSM-модема фирмы *SIMCOM* и МК, соединенных между собой посредством *UART*. МК служит для управления GSM-модемом, то есть отправляет ему служебные команды и анализирует принимаемые пакеты, обеспечивает ввод данных с клавиатуры и вывод информации на знакоинтегрирующий дисплей. Разработанное устройство может применяться в системах телеметрии, сигнализации, для контроля и удаленного управления другими устройствами. Для изменения выполняемых функций достаточно модифицировать код программы или только набор модемных команд, и эта задача может быть предложена учащемуся.

3. Заключение

Таким образом, в работе показан широкий спектр потенциальных возможностей современной микропроцессорной техники и удобство ее применения в телекоммуникационной электронике. Рассмотрены популярные программные пакеты, без использования которых не обходится цикл разработки устройств на основе МК. Разработанные программные модули способствуют более качественной и эффективной подготовке специалистов в области телекоммуникаций и применяются для обучения по дисциплине «Микропроцессорные системы».

ANALYSIS OF THE CAPABILITIES OF THE MICROPROCESSOR DEVICES FOR THE APPLICATION IN TELECOMMUNICATION ELECTRONICS

Yakovlev E.A.

Scientific adviser: Gayvoronsky D.V.

Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI",
Russia

Abstract — The perspectives provided by the application of microprocessor devices in telecommunication electronics are outlined. The examples for the training of future telecommunication specialists in the framework of the discipline "Microprocessor systems" are developed.