

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ, АРХИТЕКТУРА МИКРОКОНТРОЛЛЕРА

Нидилько М.В.

*Нидилько Марина Васильевна – студент,
кафедра информационных сетей и техносферной безопасности,
Российский государственный социальный университет, г. Москва*

Аннотация: в статье анализируется, как микроконтроллеры используются во всех сферах жизнедеятельности человека, устройствах, которые окружают его. простота подключения и большие функциональные возможности. С помощью программирования микроконтроллера можно решить многие практические задачи аппаратной техники.

Можно считать что микроконтроллер (МК) - это компьютер, размещившийся в одной микросхеме. Отсюда и его основные привлекательные качества: малые габариты, высокая производительность, надежность и способность быть адаптированным для выполнения самых различных задач.

Ключевые слова: среды программирования, AVR Studio.

ВВЕДЕНИЕ

Микроконтроллеры используются во всех сферах жизнедеятельности человека, устройствах, которые окружают его. Простота подключения и большие функциональные возможности. С помощью программирования микроконтроллера можно решить многие практические задачи аппаратной техники.

Можно считать что микроконтроллер (МК) - это компьютер, размещившийся в одной микросхеме. Отсюда и его основные привлекательные качества: малые габариты; высокие производительность, надежность и способность быть адаптированным для выполнения самых различных задач [1].

Микроконтроллер помимо центрального процессора (ЦП) содержит память и многочисленные устройства ввода/вывода: аналого-цифровые преобразователи, последовательные и параллельные каналы передачи информации, таймеры реального времени, широтно-импульсные модуляторы (ШИМ), генераторы программируемых импульсов и т.д. Его основное назначение - использование в системах автоматического управления, встроенных в самые различные устройства: кредитные карточки, фотоаппараты, сотовые телефоны, музыкальные центры, телевизоры, видеомагнитофоны и видеокамеры, стиральные машины, микроволновые печи, системы охранной сигнализации, системы зажигания бензиновых двигателей, электроприводы локомотивов, ядерные реакторы и многое, многое другое [2].

Применение МК можно разделить на два этапа: первый - программирование, когда пользователь разрабатывает программу и прошивает ее непосредственно в кристалл, и второй - согласование спроектированных исполнительных устройств с запрограммируемым МК. Значительно облегчают отладку программы на первом этапе - симулятор, который наглядно моделирует работу микропроцессора. На втором этапе для отладки используется внутрисхемный эмулятор, который является сложным и дорогим устройством, зачастую недоступным рядовому пользователю.

1. Назначение и область применения, архитектура микроконтроллера

Микроконтроллер - компьютер на одной микросхеме. Предназначен для управления различными электронными устройствами и осуществления взаимодействия между ними в соответствии с заложенной в микроконтроллер программой. В отличие от микропроцессоров, используемых в персональных компьютерах, микроконтроллеры содержат встроенные дополнительные устройства. Эти устройства выполняют свои задачи под управлением микропроцессорного ядра микроконтроллера.

К наиболее распространенным встроенным устройствам относятся устройства памяти и порты ввода/вывода (I/O), интерфейсы связи, таймеры, системные часы. Устройства памяти включают оперативную память (RAM), постоянные запоминающие устройства (ROM), перепрограммируемую ROM (EPROM), электрически перепрограммируемую ROM (EEPROM). Таймеры включают и часы реального времени, и таймеры прерываний. Средства I/O включают последовательные порты связи, параллельные порты (I/O линии), аналого-цифровые преобразователи (A/D), цифроаналоговые преобразователи (D/A), драйверы жидкокристаллического дисплея (LCD) или драйверы вакуумного флуоресцентного дисплея (VFD). Встроенные устройства обладают повышенной надежностью, поскольку они не требуют никаких внешних электрических цепей [4].

Микроконтроллеры можно встретить в огромном количестве современных промышленных и бытовых приборов: станках, автомобилях, телефонах, телевизорах, холодильниках, стиральных машинах и даже кофеварках. Среди производителей микроконтроллеров можно назвать Intel, Motorola, Hitachi, Microchip, Atmel, Philips, TexasInstruments, InfineonTechnologies (бывшаяSiemensSemiconductorGroup) и многих других. Для производства современных микросхем требуются сверхчистые помещения [5].

Обычно МК содержат значительное число вспомогательных устройств, благодаря чему обеспечивается их включение в реальную систему с использованием минимального количества дополнительных компонентов. В состав этих МК входят:

- схема начального запуска процессора (Reset);
- генератор тактовых импульсов;
- центральный процессор;
- память программ (E (E) PROM) и программный интерфейс;
- средства ввода/вывода данных;
- таймеры, фиксирующие число командных циклов.

Более сложные встраиваемые МК могут дополнительно реализовывать следующие возможности:

- Встроенный монитор/отладчик программ;
- Внутренние средства программирования памяти программ (ROM);
- Обработка прерываний от различных источников;
- Аналоговый ввод/вывод;
- Последовательный ввод/вывод (синхронный и асинхронный);
- Параллельный ввод/вывод (включая интерфейс с компьютером);
- Подключение внешней памяти (микропроцессорный режим).

2. Среда программирования, схемы подключения

Среда (система) программирования – совокупность инструментов, обеспечивающих преобразование программы на некотором языке программирования в выполнимые вычисления[6].

2.1. AVR Studio

Программная среда "AVR Studio" - это мощный современный программный продукт, позволяющий производить все этапы разработки программ для любых микроконтроллеров серии AVR. Пакет включает в себя специализированный текстовый редактор для написания программ, мощный программный отладчик.

Кроме того, "AVRStudio" позволяет управлять целым рядом подключаемых к компьютеру внешних устройств, позволяющих выполнять аппаратную отладку, а также программирование ("прошивку") микросхем AVR [8].

2.2. AlgorithmBuilder

AlgorithmBuilder предназначен для производства полного цикла разработки начиная от ввода алгоритма, включая процесс отладки и заканчивая программированием кристалла.

AlgorithmBuilder довольно нетрадиционная программа в плане языка программирования; ассемблер, завернутый в красивую обертку визуального программирования. AlgorithmBuilder - визуальный ассемблер или построитель ассемблера с помощью которого на выходе можно получить максимально эффективный код [9].

Работа с переменными и константами организована гениально просто. Инициализация производится в отдельном окне в виде таблицы - освобождая алгоритм от лишних записей. В буквальном смысле слова все разложено по полочкам.

AlgorithmBuilder имеет удобный настройщик периферии (таймеры, UART, ADC, SPI и т.д.) позволяющий, не читая даташитов, просто выбрать необходимые параметры работы устройства в окне настройки. В этом же окне Builder честно покажет набор инструкций, обеспечивающих эти параметры [10].

Переходы осуществляются в программе очень наглядно - вектором. Если требуется перейти по условию в какую либо точку программы - нужно просто провести вектор в эту точку. Это освобождает программу от бесчисленных имен меток, которые в классическом ассемблере являются неизбежным балластом. Переходы по именованным меткам так же возможны.

2.3. WinAVR

WinAVR представляет собой набор инструментальных средств для работы с микроконтроллерами семейства AVR фирмы ATMEL. В него вошли следующие компоненты [11]:

- компилятор языка C avr-gcc;
- библиотека компилятора avr-libc;
- ассемблер avr-as;
- интерфейс программатора avrdude;
- интерфейс JTAG ICE avr109;
- Debugger avr-gdb;
- Редактор programmersnotepad.

Весь этот набор собран в один инсталляционный пакет и предназначен для установки на платформу Windows.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Трудно представить сферу современной деятельности человека, где не использовались бы микроконтроллеры. Телефоны, телевизоры, жидкокристаллические мониторы, кондиционеры, холодильники, новогодние гирлянды, компьютеры и многое другое не могут работать без микроконтроллеров. Микроконтроллеры намного лучше своих предшественников: ламп и полупроводников. Они намного меньших размеров и обладают большей производительностью.

Применение микроконтроллеров в технике очень актуально. Так как они существенно ускоряют работу поставленной им задачи. Отсюда и важность их изучения и применения в устройствах.

Список литературы

1. Вуд А. Микропроцессоры в вопросах и ответах. / Пер. с англ. под ред. Д.А. Поспелова. М.: Энергоатомиздат, 1985. 184 с.
2. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 1. / Пер. с англ. под ред. И.И. Шагурина и С.Б. Лужанского. М.: Постмаркет, 2001. 416 с.
3. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 2. / Пер. с англ. под ред. И.И. Шагурина и С.Б. Лужанского. М.: Постмаркет, 2001. 488 с.
4. Белов А.Б. Конструирование устройств на микроконтроллерах / Наука и Техника, 2005. 255 с.
5. Лаптев В. Цифровой измеритель температуры на базе AVR микроконтроллера и RC-цепочки. Электронные компоненты, 2001. № 2. С. 46-49.
6. Алексенко А.Г., Шагурин И.И. Микросхемотехника. М.: Радио и связь, 1990. 496 с.
7. Уильямс Г.Б. Отладка микропроцессорных систем: / Пер. с англ. М.: Энергоатомиздат, 1988. 253 с.
8. Программируемые логические ИМС на КМОП-структурах и их применение. / П.П. Мальцев, Н.И. Гарбузов, А.П. Шарапов, А.А. Кнышев. М.: Энергоатомиздат, 1998. 158 с.
9. Соловьев В.В., Васильев А.Г. Программируемые логические интегральные схемы и их применение. Мн.: Беларуская наука, 1998. 270 с.
10. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. Спб.: БВХ - Санкт-Петербург, 2000. 528 с.
11. Бродин Б.В., Шагурин И.И. Микроконтроллеры: Справочник. М.: ЭКОМ, 1999. 395 с.