

УДК 004.3(076.5)
ББК 32.973.26-04 я 73
Б 91

Рецензент
кандидат технических наук, доцент А.В. Хлуденев

Бурькова Е.В.
Б 91 Проектирование микропроцессорных систем: методические
указания к курсовому проектированию / Е.В. Бурькова – Орен
бург, ГОУ ОГУ, 2008. – 32 с.

В методических указаниях представлена характеристика современных методов проектирования микропроцессорных систем, дано описание этапов проектирования, рассмотрены инструментальные средства разработки приложений на основе микроконтроллеров, даны варианты заданий для курсового проекта по дисциплине «Микропроцессорные системы».

Методические указания предназначены для студентов специальностей направления 230100 «Информатика и вычислительная техника», а также могут быть полезными для инженеров, занятых проектированием вычислительных систем на базе микроконтроллеров.

ББК 32.973.26-04 я 73

© Бурькова Е.В. 2008
© ГОУ ОГУ, 2008

Содержание

Введение.....	5
1 Характеристика современных методов проектирования микропроцессорных систем.....	6
2 Обзор литературы по проектированию микропроцессорных систем.....	8
3 Формализация задачи проектирования микропроцессорной системы.....	9
4 Критерии оценки качества микропроцессорной системы.....	10
5 Основы математического аппарата, используемый при проектировании микропроцессорных систем.....	13
6 Основные сведения о микроконтроллерах	14
6.1 Встраиваемые МК.....	14
6.2 Микроконтроллеры с внешней памятью.....	16
6.3 Цифровые сигнальные процессоры	17
6.4 Модульная организация микроконтроллеров.....	17
7 Порядок проектирования микропроцессорной системы.....	18
7.1 Функциональная спецификация	19
7.2 Системно-алгоритмическое проектирование. Разбиение МПС на аппаратную и программную части.....	19
7.3 Проектирование аппаратных средств МПС.....	20
7.4 Проектирование программного обеспечения МПС.....	21
8 Средства отладки микропроцессорных систем.....	22
9 Работа с литературой.....	24
10 Варианты заданий для разработки курсового проекта.....	25
Список использованных источников.....	33

Введение

Среди видов деятельности инженеров в области вычислительной техники, предусмотренных Государственным стандартом высшего профессионального образования, важное место занимает проектно-конструкторская деятельность, а именно - проектирование микропроцессорных вычислительных систем. В связи с этим обучение методам проектирования вычислительных систем является актуальной задачей подготовки инженеров данного профиля.

В настоящее время широкое распространение получили микропроцессорные системы на основе микроконтроллеров, которые отличаются от других микропроцессорных систем не только архитектурой и характеристиками, но и особенностями функционирования и реализации. Большинство микроконтроллеров представляют собой процессор, интегрированный с памятью и устройствами ввода/вывода данных. Когда разрабатывается система на основе микроконтроллера, то создаются не только аппаратные средства, которые реализуются соответствующим подключением микроконтроллера к внешним устройствам. Разработчик должен также обеспечить выполнение многих системных функций, которые в традиционных микропроцессорных системах обеспечиваются с помощью операционной системы и специальных периферийных микросхем. Это позволяет оптимизировать проект для конкретного применения.

Проектирование любой сложной системы начинается с создания математической модели и исследования ее на ЭВМ. При проектировании микропроцессорных систем широко применяются методы аналитического и имитационного моделирования с использованием различных автоматизированных программных сред. Важным преимуществом среды при проектировании микропроцессорной системы является объединение инструментальных средств разработки программного обеспечения с инструментальными средствами разработки аппаратного обеспечения. Основной задачей такой среды является создание виртуальной модели микропроцессорного электронного устройства.

Эффективность проектирования микропроцессорных систем определяется в первую очередь квалификацией разработчика и арсеналом инструментальных средств. При изучении курса «Микропроцессорные системы» используются различные средства, выполняющие ввод/вывод аналоговых и цифровых сигналов, хранение и обработки данных, хранение и выполнения командных кодов, а также консольная индикация выполняемых операций и управление. По своей функциональной законченности различают следующие устройства: контроллеры-конструкторы; учебные микропроцессорные стенды.

В данных методических указаниях представлена характеристика современных методов проектирования микропроцессорных систем, дано описание этапов проектирования, рассмотрены инструментальные средства разработки приложений на основе микроконтроллеров, даны варианты заданий для курсового проекта по дисциплине «Микропроцессорные системы».

1 Характеристика современных методов проектирования микропроцессорных систем

Наличие в микропроцессорной системе как аппаратных, так и программных средств обуславливает ряд специфических особенностей, присущих процессу ее создания. Он существенно отличается от проектирования традиционных электронных устройств, не предполагающих программное обеспечение. В отличие от традиционного подхода, когда все функции, возлагаемые на устройство, достигаются чисто аппаратными средствами и другой альтернативы просто не существует, при аппаратно-программной реализации выполняемые функции оптимально располагаются между программными и аппаратными средствами микропроцессорной системы.

Идея единства программного и аппаратного обеспечения систем на базе микроконтроллеров является очень важной. Объединение инструментальных средств разработки программного обеспечения с инструментальными средствами разработки аппаратного обеспечения может стать важным преимуществом при разработке устройства. Существуют пять различных инструментов, которые используются для разработки приложений на базе микроконтроллеров, и объединение их функций может существенно облегчить процесс проектирования:

- редактор исходных текстов;
- компилятор/ассемблер;
- программный симулятор;
- аппаратный эмулятор;
- программатор.

Хотя не все из этих инструментов являются необходимыми, и каждый из них может исполняться в отдельности, но их совместное использование упрощает разработку и отладку приложения.

Редактор используется для создания исходного кода программы. Существует множество самых разнообразных редакторов от простых, которые копируют код, вводимый с клавиатуры, в файл, до специализированных редакторов, реакция которых на нажатие определенных клавиш может программироваться пользователем. Такая реакция редактора избавляет разработчика от необходимости заботиться о правильном синтаксисе оператора.

Компилятор/ассемблер используется для преобразования исходного текста в машинные коды микроконтроллера, т.е. в формат, который может быть загружен память программ.

Симуляторы — это программы, которые выполняют откомпилированный программный код в инструментальном компьютере. Это позволяет осуществлять наблюдение за программой и реакцией микроконтроллера на различные события. Симулятор может быть неоценимым инструментом в процессе разработки программного обеспечения, позволяя исследовать различные ситуации, которые трудно воспроизвести на реальной аппаратуре.