Магда Ю. С.

СОПРЯЖЕНИЕ КОМПЬЮТЕРА С ВНЕШНИМИ УСТРОЙСТВАМИ

ДМК ПРЕСС
ИЗДАТЕЛЬСТВО
Москва, 2011

УДК 621.396.6
ББК 32.872
М12

М12 Магда Ю. С.
Сопряжение компьютера с внешними устройствами. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 200 с.: ил.

ISBN 978-5-94074-708-6

В книге рассматривается широкий круг вопросов, связанных с практическим применением персональных компьютеров, работающих под управлением операционных систем Windows, для создания устройств домашней электроники. Материал книги охватывает многочисленные аппаратно-программные аспекты проектирования любительских электронных устройств, управляемых от параллельного, последовательного интерфейсов персонального компьютера и звуковой карты. Значительное внимание уделено новым технологиям USB и Bluetooth, а также возможностям их применения в любительской практике. В книге в доступной форме излагается материал по разработке несложных драйверов устройств пользователя, что существенно расширяет возможности их проектирования пользователями различного уровня подготовки. Приводятся многочисленные примеры разработки несложных аппаратно-программных систем сбора аналоговой и цифровой информации, измерительных систем, систем управления внешними устройствами и т. д.

Издание может быть полезно радиолюбителям различного уровня подготовки и всем, кто интересуется компьютерными системами управления и контроля.

УДК 621.396.6
ББК 32.872

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-5-94074-708-6

© Магда Ю. С., 2011
© Оформление, издание, ДМК Пресс, 2011

Оглавление

Введение 5

Структура книги 5

1. Возможности персонального компьютера 7

2. Архитектура ввода-вывода 11

3. Параллельный порт в лабораторных разработках 21

3.1. Организация ввода-вывода данных через параллельный порт 25

3.2. Интерфейсы ввода-вывода дискретных сигналов параллельного порта 27

3.3. Интерфейсы аналоговых сигналов 34

3.4. Расширения портов ввода-вывода 57

3.5. Полезные проекты 61

4. Последовательный порт персонального компьютера в любительских разработках 69

4.1. Стандарт RS-232 72

4.2. Устройства измерения и контроля с использованием последовательного порта 75

5. Звуковые карты и их применение 93

5.1. Импульсно-кодовая модуляция 94

5.2. Звуковая карта в домашней лаборатории 96

5.3. Электронные устройства для работы со звуковой картой 105

6. Интерфейсы USB и Bluetooth 117

6.1. Функционирование USB–устройств в операционных системах Windows 123



6.2. Программирование USB-устройств
6.3. Устройства Bluetooth и их программирование
6.4. Программирование Bluetooth
Стек протокола Bluetooth
Профили Bluetooth
Основы программирования устройств Bluetooth на я
Java
Настройка устройства
Поиск устройств
Поиск сервиса
Регистрация сервиса
Соединение и обмен данными
**7. Основы разработки драйверов устройств в операцион
системах Windows**
7.1. Взаимодействие пользовательской программы
с драйвером устройства
7.2. Основы функционирования драйверов
в операционных системах Windows
Основы функционирования драйверов
7.3. Разработка и отладка простейшего драйвера
7.4. Чтение-запись данных
7.5. Применение драйвера параллельного порта ПК
Заключение

Введение

Персональные компьютеры применяются настолько широко, что, казалось бы, найти им новое применение в настоящее время не так и просто. Тем не менее, есть несколько сфер человеческой деятельности, где персональный компьютер только в последнее время стал завоевывать серьезные позиции. Одна из таких сфер – домашняя компьютерная электроника или, по-другому, использование ПК для создания собственных аппаратно-программных систем, способных выполнять самые разнообразные функции под управлением компьютера. Эта область включает не только создание различных робототехнических систем, но и устройств измерения, сигнализации и управления.

Эта книга посвящена практическим аспектам разработки систем компьютерной электроники, работающих под управлением операционных систем Windows на основе программно-аппаратных устройств, разработанных автором.

Литературы и документации по данной тематике мало, поскольку раскрытие этой темы сопряжено со значительными трудностями, связанными с тем, что охватывается очень широкий диапазон знаний – от элементов аналоговой и цифровой схемотехники до программирования USB и Bluetooth. Предлагаемая вашему вниманию книга призвана восполнить этот пробел.

Читатели без особого труда смогут адаптировать и усовершенствовать приведенный в книге программный код и схемотехнические решения при разработке собственных систем компьютерной электроники.

Книга рассчитана на широкий круг читателей – от начинающих до опытных пользователей.

Структура книги

Структура книги такова, что материал можно изучать выборочно, отдельными главами или последовательно, начиная с первой главы. Это позволяет различным категориям читателей изучать тот материал, который им более всего интересен.

Книга состоит из 6 глав; краткий обзор каждой из них:

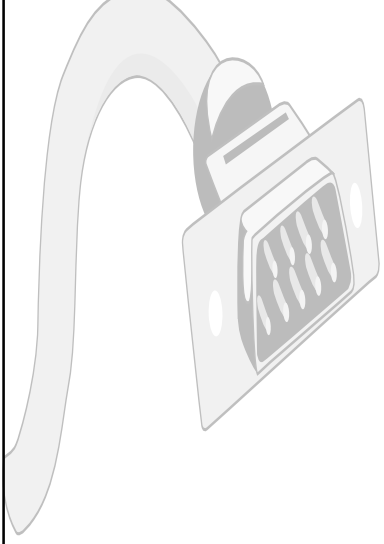
- глава 1 «Возможности персонального компьютера». В этой главе дается обзор основных вариантов применения персонального компьютера в системах домашней электроники;
- глава 2 «Архитектура ввода-вывода». Материал этой главы посвящен вопросам архитектуры подсистемы ввода-вывода персональных компьютеров. Рассматриваются



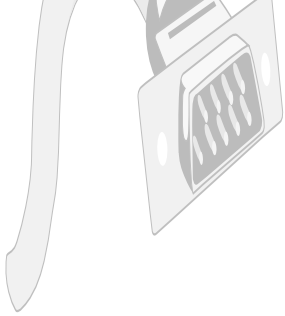
общие вопросы функционирования шинных интерфейсов, схемотех
мирования устройств ввода-вывода пользователя;

- глава 3 «Параллельный порт в лабораторных разработках». В этой проанализированы принципы функционирования параллельного пор го компьютера и его программирование. Рассматриваются многоч ратно-программные проекты систем измерения и управления с упр раллельного порта ПК в операционных системах Windows;
- глава 4 «Последовательный порт персонального компьютера в люби ботках». Эта глава содержит материал по аппаратной архитектуре, пр на и программированию последовательного порта персонального к водятся практические проекты аппаратно-программных систем с последовательного порта;
- глава 5 «Звуковые карты и их применение». Материал главы посвяще работки и программирования систем домашней электроники на с карты. В главе проанализированы основы программирования генер систем управления с использованием библиотеки DirectSound паке
- глава 6 «Интерфейсы USB и Bluetooth». В этой главе рассматривает вопросов, связанных с применением устройств USB и Bluetooth, вкл функционирования и элементы программирования.

Автор благодарит коллектив издательства «ДМК» за помощь при подготов нию. Особая признательность жене Юлии за поддержку и помощь при напис



Возможности персонального компьютера



Возможнос
персональн
компьюте

Персональные компьютеры в настоящее время широко используются
всех сферах деятельности человека, которые известны всем и каждому: обра
мика, научные исследования, коммуникации, индустрия развлечений. Тем н
более специализированные сферы деятельности, в которых компьютер мож
дит достаточно эффективное применение, например, системы сбора и обра
ции в науке и промышленности, робототехника и системы управления, дома
ка. Как раз использование персонального компьютера в различных элек
ствах, а также создание небольших систем сбора и обработки информации,
охранной сигнализации и многих других устройств обсуждается в этой книге

Создание собственных аппаратно-программных проектов, в основе ко
пользование домашнего персонального компьютера, требует определенных
хитектуры самого ПК, так и определенных знаний и навыков программирова
разработка таких систем требует определенного уровня знаний в схемотехни
говой, так и в цифровой. Тем не менее, рассмотренные в книге проекты под с
даже пользователям средней руки. Проектирование собственных устройст
нием ПК базируется на применении возможностей аппаратных средств, вх
компьютера:

- параллельного порта принтера;
- последовательного порта;
- звуковой карты;
- устройств USB и Bluetooth.

Все эти устройства, помимо их стандартного применения, позволяют созд
домашней электроники, которые могут, в принципе, не уступать даже лабор
мышленным системам. Более того, в мире выпускается очень много оборудо
ние которого базируется на использовании вышеперечисленных аппаратных
точно вспомнить многочисленные версии «электронных осциллографов», б
применении звуковой карты и протокола USB, системы сбора данных на базе
ного и параллельного портов, системы удаленного управления на базе техно

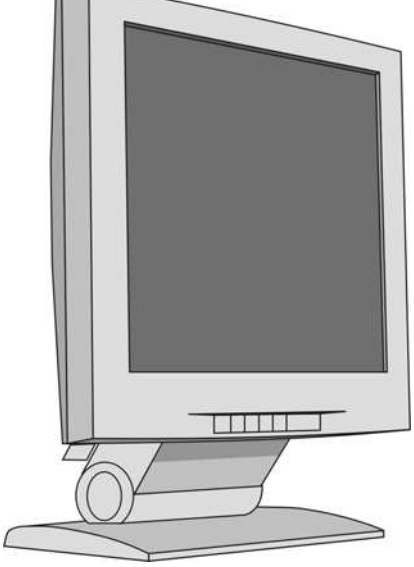
В последнее время ведущие разработчики программного обеспечения,
rosoft, начали создание программного обеспечения, направленного на подде
аппаратно-программных систем, которые может разработать любой пользо
зуя то или иное периферийное оборудование. Например, известный и быстро
программный продукт, такой, как Microsoft Robotics Studio, предлагает прог



фейс, позволяющий создавать системы управления роботами и другими устройствами домашней электроники. Фирма Phidgets и целый ряд других фирм выпускают электронные модули на базе USB, которые работают с Robotics Studio, снабжены программным интерфейсом и легко интегрируются в ПК. С помощью таких устройств можно создавать системы управления и измерения.

Этот перечень можно продолжить. Интерес пользователей к разработкам собственных аппаратно-программных проектов с каждым днем возрастает, и с каждым днем на рынке появляется все больше и больше устройств, подобных тем, которые выпускает Phidgets. Более того, появление и быстрое развитие беспроводных технологий открывает новые горизонты для творчества. Кстати, в этой нише в последнее время появилось также много фирм, выпускающих аппаратно-программные модули для создания пользовательских электронных систем. К сожалению, такие системы являются относительно дорогими для отечественных пользователей, чтобы их можно было легко использовать в собственных электронных проектах. Предлагаемые в книге проекты не требуют больших финансовых затрат на комплектующие, а используемое в них программное обеспечение является бесплатным. Такие аппаратно-программные проекты позволяют решать довольно серьезные задачи.

Большинство читателей хорошо представляют себе архитектуру персонального компьютера, но, возможно, не знакомы с тем, как взаимодействуют устройства ввода-вывода (а к ним относятся практически все устройства, кроме памяти) с процессором. В следующей главе мы рассмотрим принципы функционирования устройств ввода-вывода, поскольку именно они будут применяться для разработки наших проектов.



Архитектура ввода-вывода