

Адаптер USB-LPT на основе микроконтроллера AVR

Олег Вальпа (Челябинская обл.)

В статье описан адаптер USB-LPT, имеющий программируемый протокол обмена и позволяющий подключать устройства с интерфейсом LPT к компьютеру через интерфейс USB.

В своё время в мире было разработано и изготовлено множество различных электронных приборов и устройств, подключаемых к персональному компьютеру через порт LPT. Эти устройства используются и сейчас. В то же время порты LPT практически вытесняются на компьютерах интерфейсом USB. Особенно быстро это происходит на компьютерах типа notebook. Однако, благодаря своей компактности и автономности, именно notebook очень удобно использовать в качестве переносного инструмента для настройки различной электронной аппаратуры, в том числе с интерфейсом LPT. Ликвидация портов LPT на компьютерах создаёт проблему работы с устройствами, имеющими этот интерфейс.

Для разрешения этой проблемы автор предлагает использовать адаптер USB-LPT собственной разработки.

Данный адаптер разработан на основе доступных и недорогих электронных компонентов и имеет открытую архитектуру для создания собственного программного обеспечения.

Основу адаптера составляет микроконтроллер AVR фирмы Atmel [1]. В адаптере используется также однокристалльный преобразователь USB-UART фирмы Silicon Laboratories [2]. Применение в адаптере микроконтроллера позволяет разработать произвольный протокол обмена между компьютером и подключенным к адаптеру устройством.

На рисунке изображена принципиальная электрическая схема адаптера, а перечень элементов, из которых он состоит, приведён в таблице 1.

Как видно из схемы, интерфейс USB преобразуется с помощью микросхемы D1 в последовательный интерфейс UART, подключенный непо-

средственно к микроконтроллеру D2. Последний организует с помощью своих программируемых выводов все необходимые сигналы порта LPT. Эти сигналы подключены к выходному соединителю XLPT адаптера.

Программирование микроконтроллера осуществляется внутрисхемно, через соединитель J1. Средства и способы программирования микроконтроллера подробно описаны в статье [3].

Для работы компьютера с внешним устройством через такой адаптер необходим протокол обмена. Формат данных протокола был разработан автором и приведён в таблице 2. Протокол, помимо основных операций работы с портом LPT, включает в себя возможность записи и чтения энергонезависимых ячеек памяти микроконтроллера. Данная функция незначительно усложняет протокол, но в то же время предоставляет дополнительный сервис, позволяющий при необходимости хранить в энергонезависимой памяти микроконтроллера какие-либо данные.

Как известно, работа с портом LPT осуществляется с помощью трёх ре-

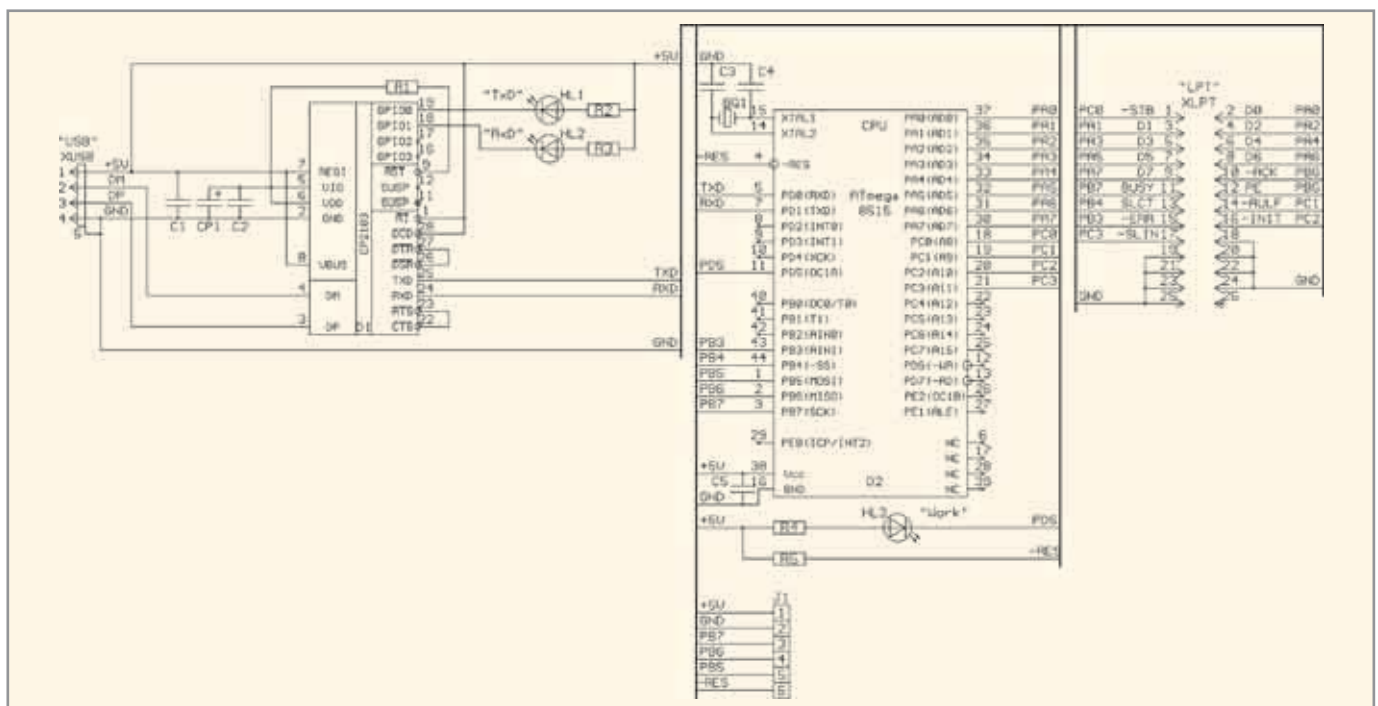


Схема модулятора с тиратроном ТГИ1-5000/50 в качестве ключевого элемента

гистров порта. Эти регистры представляют собой регистр данных DR, регистр состояния SR и регистр управления CR. Регистры адресуются с помощью смещения относительно базового адреса порта. Эти смещения имеют значения 0, 1 и 2 для регистров DR, SR и CR соответственно.

С целью обеспечения совместимости данный принцип обращения к порту LPT был сохранён в реализованном протоколе. Кроме того, было полностью сохранено и соответствие разрядов этих регистров их позиции и назначению для порта LPT. Это позволяет производить модернизацию созданного ранее программного обеспечения компьютера при использовании описываемого адаптера с минимальными затратами. Для изменения программы, которая ранее работала на компьютере непосредственно с портом LPT, потребуется добавить всего одну новую подпрограмму обмена, не изменяя при этом адресацию регистров порта и назначения разрядов этих регистров.

Инициатором обмена по данному протоколу является компьютер. Как видно из таблицы 2, протокол представляет собой байтовые пересылки между компьютером и адаптером. Вначале компьютер посылает адаптеру последовательность байтов, содержащую информацию о режиме и адресе, а также, если необходимо, данные для записи. Режим определяет операцию, которую необходимо произвести адаптеру. Это может быть запись или чтение порта или энергонезависимой перепрограммируемой памяти EEPROM. Адрес указывает назначение регистра порта LPT или ячейки памяти. Данные передаются только для режима записи. В зависимости от заданного командой режима, адаптер выполняет соответствующие действия и возвращает считанные данные при выполнении команды чтения. Далее весь процесс повторяется сначала.

Например, для записи в память EEPROM микроконтроллера байта, имеющего значение 0x5F по адресу 0x01, необходимо послать микроконтроллеру последовательность, состоящую из трёх байтов: 0x03, 0x01 и 0x5F. А для чтения данных по этому же адресу достаточно послать команду из двух байтов: 0x03 и 0x01. В ответ на эту команду микроконтроллер должен передать байт, прочитанный

из собственной памяти EEPROM по адресу 0x01.

Программа, реализующая данный протокол для микроконтроллера, написана на языке программирования Си в среде разработки CodeVision. Исходный текст этой программы доступен на сайте журнала. Программа включает в себя заголовочные файлы с описанием имён регистров микроконтроллера и записей двоичных значений чисел, применяемых для инициализации переменных и других операций.

Порт UART в программе настраивается на работу со скоростью 115 200 бод в асинхронном режиме для 8-битного обмена без контроля чётности с одним стоповым битом. Аналогичный режим работы должен быть выбран для компьютерного порта, через который будет осуществляться обмен с адаптером. Это обеспечит полную совместимость в работе.

В программе используются подпрограммы приёма и передачи данных через порт UART, а также подпрограммы для записи и чтения регистров порта LPT и ячеек энергонезависимой памяти. В листинге

эти подпрограммы имеют названия UART_RXD, UART_TXD, WR_LPT, RD_LPT, WR_EEPROM и RD_EEPROM соответственно.

С целью максимальной совместимости работы программы с LPT-портом, в ней используются маски регистров MaskSR и MaskCR, обеспечивающие автоматическую инверсию определённых разрядов регистра SR и CR путём логической операции XOR (исключающее ИЛИ). Данная программа снабжена достаточным количеством комментариев, что позволяет разобраться в ней без особого труда.

Для обеспечения работы компьютера с адаптером необходимо произвести установку драйверов микросхемы CP2103. Эти драйверы доступны на сайте производителя микросхем [2].

При проверке работы адаптера с компьютером можно использовать самые разнообразные тестовые или отладочные программы, позволяющие работать с последовательным COM-портом. Это возможно благодаря тому, что после установки драйверов для микросхемы CP2103 на

Таблица 1. Перечень элементов адаптера USB-LPT

Позиционное обозначение	Наименование	Количество	Примечание
BQ1	Кварцевый резонатор 7,3728 МГц	1	
ЧИП-конденсаторы керамические 1206			
C1, C2, C5	1 мкФ	3	
C3, C4	18 пФ	2	
CP1	Конденсатор электролитический SR-10-10 10 мкФ, 10 В	1	
Микросхемы			
D1	CP2103-GM	1	QFN-28
D2	ATmega8515L-8AC	1	TQFP
HL1-HL3	Светодиоды L934	3	
ЧИП-резисторы 1206			
R1	4,7 кОм	1	
R2-R4	510 Ом	3	
R5	10 кОм	1	
Соединители			
XUSB	Вилка USB B-4 на плату, тип B	1	
XLPT	Вилка VH-26	1	
J1	Вилка PLS-6	1	

Таблица 2. Формат данных протокола обмена

Порядковый номер байта	Назначение	Описание
Формат команд		
1	Режим	Разряд 0 (0-чтение 1-запись) Разряд 1 (0-регистр порта 1-память) Разряды 2-7 (резерв)
2	Адрес	От 0 до 0xFF
3	Данные	От 0 до 0xFF (только для режима записи)
Формат ответа		
1	Данные	От 0 до 0xFF (только для режима чтения)

компьютере появляется виртуальный COM-порт, поддерживающий все необходимые операции обмена в операционной системе Windows XP. Исключения составляют лишь прямые обращения к регистрам порта, как это делалось в операционных системах DOS и Windows9X/Me. Подобные обращения необходимо заменить встроенными функциями обращения к порту, предоставляемыми самой операционной системой. К таким функциям относятся CreateFile, GetCommConfig, SetCommConfig, ReadCom, WriteFile и некоторые другие.

После включения адаптера будет светиться светодиод HL3, обозначающий готовность к приёму команд. При получении первого байта команды от компьютера микроконтроллер адаптера погасит этот светодиод и будет ожидать очередного байта команды. После получения всех байтов команды микроконтроллер выполнит принятую команду и вновь включит светодиод, обозначая свою готовность к приёму новой команды. Такой алгоритм работы удобен для контроля прохождения команд и нормальной работы адаптера.

В программе задействован сторожевой таймер, который перезапустит микроконтроллер в случае зависания адаптера из-за сбоя питания или по какой-либо другой причине. Это повышает устойчивость работы адаптера в условиях работы с сильными помехами.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.atmel.com.
2. www.silabs.com.
3. Вальна О. Адаптеры SPI на основе микроконтроллера серии AVR. Современная электроника. 2007. № 2.



Новости мира News of the World Новости мира

Samsung: первые в отрасли 60-нм DDR2-чипы ёмкостью 2 Гбит

В марте этого года компания Samsung Electronics объявила о начале первого в отрасли массового производства гигабитных чипов памяти типа DDR2 DRAM по 60-нм проектным нормам. И вот, Samsung выпустила первые образцы микросхем DDR2 DRAM ёмкостью 2 Гбит с использованием 60-нм технологического процесса, а к концу 2007 г. корейский разработчик обещает наладить массовое производство новых чипов.

По сравнению с 2-Гбит чипами, произведёнными по 80-нм технологии, новые 60-нм чипы отличаются увеличенной на 20% производительностью. Эффективность производства при использовании 60-нм норм возрастёт до 40%. Благодаря увеличенной ёмкости микросхем, для набора нужного объёма памяти требуется меньше компонентов. Согласно Samsung, модули ОЗУ, использующие новые 2-Гбит чипы, будут потреблять на 30% меньшую мощность по сравнению с модулями на основе гигабитных микросхем.

2-Гбит чипы Samsung могут быть использованы в 8-Гб модулях FB-DIMM, 8-Гб модулях регистровой памяти RDIMM, 4-Гб модулях UDIMM и 4-Гб модулях SO-DIMM.

В настоящее время DDR2-чипы Samsung, выпускаемые по 60-нм технологии, представлены моделями ёмкостью 512 Мбит и 1 Гбит.

samsung.ru

Новые 802.11n-решения Conexant с рекордно низким энергопотреблением

После утверждения «черновой» спецификации 802.11n draft 2.0 для беспроводных сетей нового поколения на рынке появилось много самых разных продуктов,

призванных сделать этот передовой стандарт популярным и более доступным для пользователей. На днях компания Conexant Systems анонсировала выпуск нового семейства устройств для высокопроизводительных WLAN-приложений, представители которого уже получили сертификат Wi-Fi CERTIFIED 802.11n draft 2.0 от Wi-Fi Alliance.

Новинки, а это микросхемы CX53322 и CX53328, по словам их создателей, представляют собой четвёртое поколение продуктов, произведённых с применением запатентованной технологии PowerSave Technology, благодаря которой удалось добиться самых низких на сегодняшний день показателей в плане энергопотребления. Решения предназначены для интеграции в такие устройства со встроенной функциональностью Wi-Fi, как принтеры, портативные медиаплееры, сотовые телефоны, карманные компьютеры и подключаемые по интерфейсу USB 2.0 адаптеры.

Как сообщается в опубликованном официальном пресс-релизе, чипы были подвержены всестороннему тестированию на возможность совместной работы с продуктами от других изготовителей, поддерживают протокол WPA2 (Wi-Fi Protected Access), удовлетворяют всем требованиям WMM (Wi-Fi Multimedia) и обратно совместимы с изделиями, имеющими сертификат Wi-Fi CERTIFIED 802.11 a/b/g. Кроме того, разработчики отмечают, что их детища характеризуются лучшей по сравнению с аналогами производительностью при одновременном использовании Wi-Fi и Bluetooth, а также отличаются высокой степенью интеграции (утверждается, что готовый блок на базе CX53322 или CX53328 займёт на печатной плате не более 64 мм²). И это при том, что в состав каждой из микросхем входит ядро ARM 9, приёмопередатчик, синтезатор частоты, излучатель, высокоскорост-

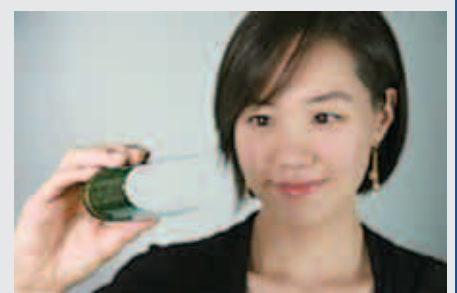
ные преобразователи данных и цифровой процессор сигналов с функцией OFDM/CCK (Orthogonal Frequency Division Multiplexing/Complete Code Keying). Оба чипа совместимы с операционными системами Linux, Windows CE, Windows XP и Windows Vista, а модель CX53322, помимо всего прочего, дополнительно снабжена ещё и интерфейсом USB.

О сроках начала массовых поставок и вероятной стоимости обеих новинок пока ничего не известно.

Conexant Systems

Samsung представила самую тонкую подложку

Компания Samsung Electro-Mechanics объявила о создании самой тонкой в мире подложки для производства полупроводников, толщина которой составляет 0,08 мм. Представленная новинка на 20% тоньше предыдущего рекорда в 0,1 мм, установленного самой Samsung в 2005 г. Новая сверхтонкая подложка позволит производить 20-слойные чипы статической или флэш-памяти.



Сообщается, что Samsung уже начала отгрузку тестовых образцов. В случае, если предложенное решение найдёт одобрение у мировых производителей полупроводников, корейская компания готова начать массовое производство 0,08-мм подложек ближе к концу 2007 г.

techon.nikkeibp.co.jp



DeMoPcB

Технические характеристики:

- 100%-ный электроконтроль многослойных печатных плат
- минимальные отверстия 0,2 mm
- зазоры/проводники 0,1/0,1 mm
- производство – от опытных образцов до серии
- импортные материалы: FR-1; FR-2; FR-4; CEM-1; CEM-3: Rogers и др.
- до 30 слоев

- **Производство – Гонконг**
- **Качество производства сертифицировано по ISO-9002, ISO-14000, QS-9000**
- **Любой класс точности**

Срок поставки
3-4 недели

Дополнительные услуги:
- срочное производство
- SMD монтаж

Компания DeMoPcB
неограниченные возможности на рынке печатных плат.

Основанная в 1999 году, как Российско – Гонконгская компания для поставки на Российский рынок радиоэлектроники печатных плат высокого качества. Компания DeMoPcB постоянно расширяет сферу своей деятельности и услуг. За текущий 2007 год проведена работа по внедрению на рынок печатных плат услуг по разработке многослойных печатных плат, SMD монтажу и срочному производству. Гибкая ценовая политика позволяет применять индивидуальный подход к каждому клиенту и получать максимально эффективное соотношение цены и качества для заказчика. В мае 2007 года «DeMoPcB», совместно с производственной фирмой «DemoPlast», открыло собственное производство по литью изделий из пластмасс. Пресс-формы, для литья изделий из пластмасс,изготавливаются в Гонконге, под техническим надзором фирмы «DemoEquip», входящей в состав «DeMoPcB». Данный вид деятельности позволяет предложить клиенту полный цикл услуг - от разработки печатной платы до выпуска готовых изделий в собственных корпусах.



115093, г.Москва, Партийный пер., дом 1, офис 411

E-mail: Info@demopcb.ru

<http://www.demopcb.ru>

Info@demoequip.ru

<http://www.demoequip.ru>

Тел./факс: (495) 795-33-82, 785-04-48