

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ПК С ВЫВОДОМ НА LCD-ДИСПЛЕЙ ПО USB ИНТЕРФЕЙСУ

А. Е. Галошин, Д. Е. Назаров, Е. А. Зрюмов

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова
г. Барнаул

Мониторинг – систематический сбор и обработка информации, которая может быть использована для улучшения процесса принятия решения, а также, косвенно, для информирования пользователя или как инструмент обратной связи в целях осуществления проектов, оценки программ или выработки политики. В настоящее время средства мониторинга получили очень широкое распространение практически во всех сферах человеческой деятельности: в промышленности, в технике, в медицине, на транспорте и во многих других отраслях, что показывает важность и актуальность решения проблемы реализации мониторинга.

Ввиду хрупкости и слабозащищенности от внешних факторов (повышенная запыленность, высокая влажность, высокая или низкая температура и т. д.), в некоторых сферах использование обычных мониторов для вывода информации не представляется возможным. Поэтому надежные и устойчивые системы мониторинга сегодня весьма востребованы.

В современном ПК есть только один LPT порт, один или два COM-порта и 6-8 портов USB. USB кабель – это 4 провода, а не 10-17 как в кабеле принтера. Обычно, разъем USB есть внутри корпуса, поэтому нет необходимости осуществлять монтаж кабеля к внутреннему устройству снаружи. В большинстве случаев, загрузка процессора при работе с USB устройством гораздо меньше, чем при работе с LPT. [1]

Самым распространенным, простым в подключении вариантом, является подключение индикатора к параллельному порту компьютера (LPT). Однако данный интерфейс отсутствует на современных компьютерах и ноутбуках.

Решение – добавить USB интерфейс к контроллеру LCD индикатора, что делает возможным применение модели совместно с любыми устройствами использующими USB интерфейс. Примером может служить реализация LCD индикатора совместно с Ethernet-маршрутизатором для мониторинга таких параметров как время работы (uptime), количе-

ство занятой/свободной памяти (swap), статистика входящего/исходящего трафика и т. д.

Модель состоит из программной и аппаратной частей и может быть реализована как в системах под управлением ОС Windows, так и в Linux-based системах.

Аппаратная часть состоит из непосредственно жидкокристаллического индикатора (ЖКИ) с контроллером HD44780, например МТ–16S4А производства Российской компании МЭЛТ; управляющего восьмиразрядного AVR микроконтроллера ATmega8; и USB интерфейса основанного на программной реализации протокола USB с использованием трех ножек AVR (PC0, PC1 и PD2). Соединение с USB может происходить через коннектор типа USB B. Это квадратный коннектор, обычно используемый для USB-устройств (в отличие от коннекторов типа flat A, используемый для USB хостов).

Принципиальная схема для реализации устройства изображена на рисунке 1 [2].

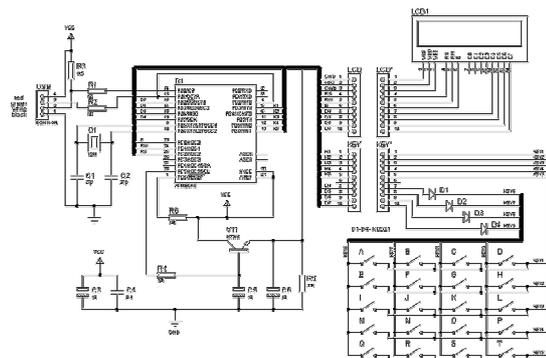


Рисунок 1 – Принципиальная схема

Контроллер HD44780 производства Hitachi – наиболее распространенный контроллер управления алфавитно-цифровым модулем. Практически все ведущие производители ЖКИ - Epson, Sanyo, Toshiba, Samsung, Philips выпускают аналоги этого контроллера или совместимые с ним по интерфейсу и командному языку микросхемы либо ЖКИ на базе этих контроллеров. То есть практически можно говорить об HD44780 как

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ПК С ВЫВОДОМ НА LCD-ДИСПЛЕЙ ПО USB ИНТЕРФЕЙСУ

о неком промышленном стандарте. Контроллер HD44780 получил большое распространение, благодаря своей функциональности и дешевизне.

Контроллер поддерживает размер символа 5x7 точек и 5x10 точек. HD44780 может управлять двумя строками по 40 символов (для управления четырехстрочного модуля по 40 символов используют два однотипных контроллера). При существующих стандартах ЖКИ контроллер не накладывает ограничений на количество и комбинации отображаемых символов (их количество может быть от 1 до 80). Контроллер соединяется с ЖКИ через параллельную синхронную шину (8 или 4 линий данных - выбирается программно), через линию выбора операций (R/W), линию выбора регистра (RS), линию стробирования и синхронизации (E). В качестве образца рассмотрим распространенную модель ЖКИ производства Powertip PC2402. Аналог этой модели выпускается практически всеми производителями ЖКИ модулей. В первую очередь на ЖКИ подается питание и проверяется его работоспособность [3].

Микросхема An6866 - это контроллер матричного жидкокристаллического индикатора (ЖКИ), предназначенный для вывода на экран индикатора текстовой информации. Имеет увеличенный объем ПЗУ знакогенератора и набор расширенных сервисных функций. Контроллер An6866 имеет 16 драйверов общих линий (COM) и 40 драйверов сегментов (SEG). Это позволяет отображать одну строку символов размером 5x8 или 5x11 или две строки символов размером 5x8. С помощью собственных выводов сегментов контроллер может выводить на экран до 8 символов в каждой строке (т.е. до 16 символов в двустрочном режиме). С использованием драйверов расширения количество отображаемых символов может быть увеличено до 80 (в двустрочном режиме - до 40 символов в каждой строке). Для управления четырехстрочного модуля по 40 символов используют два однотипных контроллера.

Коды отображаемых на экране символов записываются в ОЗУ отображаемых данных (Display Data RAM - DDRAM) объемом 80 байт. Кодировки символов хранятся в масочном ПЗУ знакогенератора (Character Generator ROM - CGROM) объемом 19840 бит или в ОЗУ знакогенератора (Character Generator RAM - CGRAM) объемом 64 байта. Объем CGROM позволяет закодировать две страницы символов 5x8 или одну страницу символов 5x11 (до 248 символов на каждой

странице). В CGRAM пользователь может записать до 8 символов 5x8 или до 4 символов 5x11.

Для связи с внешними устройствами управления используется системный интерфейс, совместимый со многими типами 4/8/16 разрядных микропроцессоров, а также развитая система команд. Команды управления и данные могут передаваться по 4-х разрядной или 8-ми разрядной шине данных (конкретный вариант программно устанавливается пользователем). Контроллер имеет широкий набор команд управления вводом, выводом и отображением данных [4].

Жидкокристаллический индикатор МТ-16S4А состоит из БИС контроллера управления и ЖК панели. Контроллер управления КБ1013ВГ6, производства ОАО «АНГСТРЕМ» аналогичен HD44780 фирмы HITACHI и KS0066 фирмы SAMSUNG. Индикатор выпускается со светодиодной подсветкой. Индикатор позволяет отображать 4 строки по 16 символов. Символы отображаются в матрице 5x8 точек. Между символами имеются интервалы шириной в одну отображаемую точку. Каждому отображаемому на ЖКИ символу соответствует его код в ячейке ОЗУ модуля.

Индикатор содержит два вида памяти — кодов отображаемых символов и пользовательского знакогенератора, а также логику для управления ЖК панелью.



Рисунок 2 – Внешний вид ЖКИ МТ-16S4А

Возможности ЖКИ МЭЛТ МТ-16S4А:

- индикатор имеет программнопереключаемые две страницы встроенного знакогенератора (алфавиты: русский, украинский, белорусский, казахский и английский).
- работать как по 88ми, так и по 44х битной шине данных (задается при инициализации);
- принимать команды с шины данных;
- читать данные из ОЗУ на шину данных;
- запоминать до 88ми изображений символов, задаваемых пользователем;

- управлять подсветкой;
- работоспособность при низких и высоких температурах в отличие от импортных аналогов. Рабочий диапазон температур от -30 до +70 градусов Цельсия;
- в ЖК индикаторе зашит белорусский/украинский/казахский знакогенераторы кроме стандартных русско/английских символов [5].

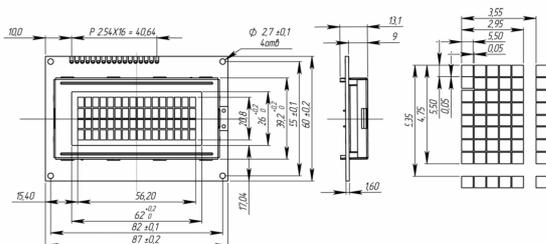


Рисунок 3 – Габаритные размеры индикатора MT-16S4A

Программная часть.

Реализация модели для Linux-систем.

В составе ядер Linux имеется ограниченный набор драйверов, с помощью которых возможна реализация пользовательских устройств. Это так называемые Generic HID device и USB-Serial преобразователи на микросхемах FTDI FT232/FT245 и Prolific PL2303. Создание пользовательских устройств на шине USB требует или использования USB-Serial преобразователей с подключением к ним микроконтроллеров с прошитой в них пользовательской программой или использования микроконтроллеров с портом USB и реализации на них пользовательского приложения в рамках протокола HID, что достаточно нетривиальная задача для обыкновенных пользователей.



Рисунок 4 – Пример индикации

Для вывода информации на ЖКИ в Linux системах используется библиотека LCD4Linux. Русский язык поддерживается в виде примитивной перекодировки по таблице из KOI8-R в кодовую страницу ЖКИ.

Реализация модели для Windows.

Для Windows-систем необходима установка лишь USB драйвера после установки которого в системе появится виртуальный COM-порт. Модель управляется программой LCD Smartie которая позволяет выводить на дисплей любую информацию о системе и позволяет расширять собственную функциональность путём добавления собственных библиотек «плагинов» (plug-in). Например при необходимости мониторинга подключённого источника бесперебойного питания конкретного производителя, используя API функции не составляет труда пользуясь средой Delphi реализовать библиотеку которая организует отображение параметров питания на ЖКИ, что обеспечит конечному пользователю удобство мониторинга параметров питания (вольтаж, потребляемая мощность питания, процент заряда батареи) и т.д. Существует так же множество уже готовых дополнений, например для отображения заголовков лент новостей (RSS), почтовых сообщений (E-mail), скорости вращения кулеров, и т.д.

ПО является бесплатным и по сегодняшний день активно развивается, создаются новые версии что обеспечивает поддержку новейших операционных систем Windows, включая систему Windows7.

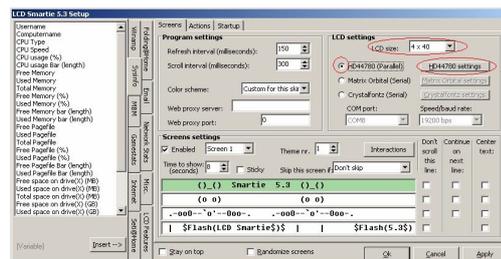


Рисунок 5 – Программа LCD Smartie

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Текст © 2003-2004 Станислав "listener" Головин
2. USB - LCD или почти Matrix Orbital своими руками [Электронный ресурс]: режим доступа: <http://usb-lcd.narod.ru/> – Загл. с экрана.
3. Контроллер HD44780 [Электронный ресурс]: Москва, 2007 – Режим доступа: http://gete.ru/post_1175629302.html – Загл. с экрана.
4. Контроллер текстового матричного ЖКИ техническое описание. – М: ОАО «Ангстрем», 2003.
5. Жидкокристаллический индикатор Буквенно-цифровой. Техническое описание. – М: МЭЛТ, 2009.
6. Русский Tom's Hardware Guide [Электронный ресурс]: <http://www.thg.ru/howto/20050812/print.html>, 2005 – Загл. с экрана.