

ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТЕВОЙ ОХРАННОЙ СИСТЕМЫ

Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск, Республика Беларусь

Володько К.А.

Скудняков Ю.А. - канд. техн. наук, доцент

Представленные в настоящее время на рынке Беларуси устройства охранно-пожарной сигнализации имеют ряд недостатков. К примеру, из-за использования кислотных аккумуляторов невозможно уменьшить их физический размер, а настройка приборов для конкретного помещения является не самой простой задачей. Кроме того, многие охранные системы (ОС) не встроены в компьютерные сетевые среды, работают автономно, не используют потенциальные возможности современных вычислительных сетей и, тем самым, не в полной мере отвечают предъявляемым к ним требованиям. Анализируя достоинства и недостатки существующих ОС [1-2], можно сделать вывод о дальнейшем их совершенствовании.

Для повышения эффективности функционирования охранной системы в работе разработано программно-аппаратное обеспечение, использование которого в ОС позволяет рассматривать ее как компьютерную сетевую охранную систему, имеющую существенные преимущества по сравнению с обычной ОС. С целью обеспечения большей универсальности в разработанной компьютерной сетевой охранной системе используется оповещение через Интернет посредством передачи сообщений по мобильной сети. Этот способ позволяет создать гибкий охранной комплекс, который возможно использовать без телефонных линий, а достаточно лишь наличия покрытия сотового оператора. На данный момент в нашей стране охвачено мобильной связью более 99% территории, что позволяет использовать этот комплекс практически в любом месте. Разработанный комплекс состоит из следующих основных компонентов: микроконтроллер; схема питания; индикатор (дисплей); клавиатура; модуль связи; система оповещения; охранные датчики. Актуальным является применение простого в программировании микроконтроллера (МК), использующего популярные языки программирования. Для работы аппаратуры в комплексе используется источник постоянного питания 220В, а в качестве резервного источника энергии применяются аккумуляторные батареи типоразмера 18650, которые на данный момент являются одними из лучших по своим параметрам. Для снижения энергопотребления в охранной системе используется дисплей 16x2 символов, что вполне достаточно для отображения всей необходимой информации, а также для настройки всего устройства. Ввод информации осуществляется с по- мощью клавиатуры размером 4x4, представляющей собой матрицу из кнопок. Связь и передача сообщений тревоги осуществляется через мобильную сеть стандарта GSM. В качестве протокола для передачи данных используется GPRS/EDGE, что позволяет отправлять сигнал даже в отдаленные места, не используя каких-либо дополнительных средств. Охранные датчики и система оповещения выбраны исходя из размеров охраняемого объекта. В стандартном случае, для помещения менее 20 м², можно использовать звуковую сирену, датчики разбития стекла, датчики движения и открытия. На рисунке 1 представлен принцип действия разработанного комплекса.

Главной частью любого современного устройства является микроконтроллер (микропроцессор). Для реализации проекта охранно-пожарной сигнализации основными характеристиками при выборе микроконтроллера являлись надежность, долговечность, низкие энергопотребление и стоимость. Также при выборе микроконтроллера одной из главных задач является написание программного кода для корректного выполнения всех функций. Для простоты написания программы был выбран микроконтроллер Atmega 328, программирование которого является фактически написание программы на языках C/C++ с использованием специальных библиотек и некоторых специальных команд.

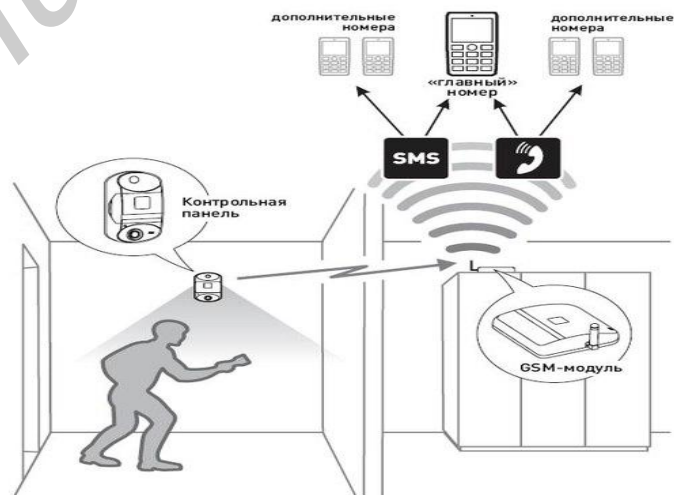


Рисунок 1 – Принцип действия GSM-сигнализации

Для корректной работы микроконтроллера и обработки всех событий в устройстве обязательно должны присутствовать часы реального времени. Благодаря их наличию возможно ведение журнала событий и определение всех неисправностей, либо каких-то иных произошедших взаимодействий. Безусловным лидером по производству микросхем часов реального времени на данный момент является компания Dallas Semiconductor. Микросхемы DS располагаются практически в каждом компьютерном устройстве. Для разработки устройства охранной сигнализации была выбрана микросхема DS1307, которая использует простой трехпроводный интерфейс для подключения. Также эта микросхема позволяет использовать 31 байт ОЗУ, что позволяет хранить настройки устройства, не используя какие-либо дополнительные платы памяти.

Информация о реальном времени и календаре представляется в секундах, минутах, часах, днях, датах, месяцах и годах. Если текущий месяц содержит менее 31 дня, то микросхема автоматически определяет количество дней в месяце с учетом високосности текущего года. Часы работают или в 24-часовом или 12-часовом формате с индикатором AM/PM (до полудня/ после полудня). Подключение DS1307 к микропроцессору упрощено за счет синхронной последовательной связи. Для этого требуется только 3 провода: (1) RST (сброс), (2) I/O (линия данных) и (3) SCLK (синхронизация последовательной связи). Данные могут передаваться по одному байту или последовательностью байтов до 31. DS1307 разработана, чтобы потреблять малую мощность, сохранять данные и информацию часов при потреблении менее 1 мкВт. DS1307 - преемник DS1202. В дополнение к основным функциям хранения времени DS1202, DS1307 имеет два вывода питания для подключения основного и резервного источника питания, возможность подключения программируемой цепи заряда к выводу V_{CC1} и семь дополнительных байтов ОЗУ. Интегральное исполнение микросхемы представлено на рисунке 2.

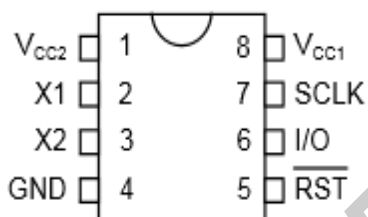


Рисунок 2 – Интегральное исполнение микросхемы DS1307

На рисунке 2 обозначены следующие выводы: X1, X2 - подключение кварцевого резонатора; GND - общий; RST - сброс; I/O - ввод/вывод данных; SCLK - синхронизация последовательной связи; V_{CC1} , V_{CC2} - выводы питания.

Для передачи сигнала был выбран модуль SIM900, достоинствами которого являются низкая цена, наличие поддержки стека TCP/IP, а также удобство монтажа. Реализация взаимодействия с пользователем осуществляется с помощью ЖК-дисплея со стандартными выходами с разрешением 16x2 символов. Для уменьшения количества задействованных разъемов на основном микроконтроллере Atmega 328 данные на дисплей передаются по протоколу I2C. Разработанное устройство рассчитано на подключение до 8 охранных устройств. На выходе присутствует клеммная колодка, к которой подключается один из концов шлейфа, а второй - к выводу «земля» (ПТВ). Также на плате находятся выводы для подключения дисплея по параллельной передаче данных, внешнего звукового устройства и литий-ионного либо литий-полимерного аккумулятора. Коммутация входного питания осуществляется через разъем 6ESRM-P, применяемый в большинстве устройств компьютерной техники, а для остальных коммутаций используются разъемы компании Wago, которые благодаря технологии Cage Clamp позволяют подключать различные провода без использования какого-либо дополнительного инструмента.

Программное обеспечение (ПО) охранной системы реализовано в среде Arduino, состоящей из встроенного текстового редактора программного кода, области сообщений, окна вывода текста (консоли), панели инструментов с кнопками часто используемых команд и нескольких меню, компилятора и интерфейса программирования платы с МК. Программирование микроконтроллера Atmega 328, используемого в системе, осуществляется на платформе Arduino IDE. Для разработки ПО используется собственный язык Processing/ Wiring, являющийся производным от Си/Си++ и отличается поддержкой ряда функций, направленных на решение наиболее часто встречающихся задач и существенно упрощающих работу со встроенными ресурсами микроконтроллера. Например, результат оцифровки аналогового сигнала возвращается при вызове функции `analogRead(analog_pin)`, где `analog_pin` - номер аналогового входа МК. Такой подход к программированию позволяет быстро создавать микропрограммное обеспечение для неотвественных применений и легко осваивается даже непрофессионалами в области разработки встраиваемого ПО.

Список использованных источников:

1. Ворона, В. А. Технические средства наблюдения в охране объектов / В. А. Ворона, В. А. Тихонов. – М. : Горячая линия – Телеком, 2010. – 184 с.
2. Синилов, В. Г. Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации: учебник для нач. проф. образования / В. Г. Синилов. – М. : Академия, 2010. – 512 с.