

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ ОХРАНЫ ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ НА БАЗЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ КОМПЛЕКТОВ ARDUINO

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Гайдуров С.А.

Крушев В.Т. – к.т.н., доцент

Существенное увеличение числа автомобильных краж на международном уровне требует производства надёжной охранной системы, которая сможет предложить наблюдение в реальном времени, а не только извещение о краже. В данной работе рассмотрены виды микроконтроллеров для конструкторских проектов, представлена охранная система на базе Arduino.

Существующие охранные системы используют микроконтроллеры и их функциональные модули, что делает их дорогостоящими. Актуальность проектирования охранных систем на основе более дешёвых альтернативных микропроцессорных комплектов обусловлена растущим прогрессом и использованием Интернета Вещей во многих ситуациях. Рассмотрим следующие платы микроконтроллеров для основы системы:

Arduino

Плата Arduino имеет множество модификаций и распространяется в различных моделях. Одна из самых популярных среди пользователей - Arduino Uno стоимостью в 5\$. Arduino обладает преимуществом простой работы с ним, не нужно ничего настраивать, собирать полноценную операционную систему Linux, достаточно написать код с помощью Arduino IDE, скомпилировать его и загрузить на устройство. Устройство имеет свойство расширяемости, например, для добавления Bluetooth, нужно всего лишь докупить недостающую плату [3].

Ti MSP430 LaunchPad

Ti MSP430 LaunchPad является хорошим решением для основы проекта. The MSP430 LaunchPad стоимостью в 10\$ можно использовать совместно с тремя Ti поддерживаемыми средами разработки: Energia IDE, CCS Cloud, и Code Composer Studio. Energia визуально очень похожа на Arduino IDE и поставляется с большим количеством примеров программ. Платформа LaunchPad имеет различные модули для добавления функциональности [2].

Raspberry Pi Zero

Raspberry Pi Zero – это уменьшенная плата Raspberry Pi Model A+. Стоит она всего 5-8\$. Этот микрокомпьютер может запустить полноценный дистрибутив Linux. Плата имеет процессор с частотой 1 ГГц и 512 Мб оперативной памяти. Здесь есть два порта microUSB, но нет Ethernet, Bluetooth или Wifi. Для улучшения проекта подобным функционалом приходится приобретать переходники и платы расширений [2].

Teensy

Teensy – платы для разработчиков небольшого размера, основанных на микропроцессорах ARM Cortex M4. Микроконтроллер имеет тактовую частоту до 180 МГц и 256 Кб оперативной памяти за цену около 6\$

Teensy использует Arduino IDE. Кроме всего прочего, имеются дополнительные модули для платы, чтобы увеличить её функциональность [2].

Среди представленных плат микроконтроллеров наиболее развитой и известной является Arduino. Существует множество функциональных модулей, совместимых с платами Arduino и их количество постоянно увеличивается. Преимущества этих микропроцессорных комплектов также в низкой стоимости микроконтроллера и модулей, в простоте подключения компонентов и программирования кристалла.

Рассмотренная система охраны подвижных объектов на базе Arduino включает в себя модули для этой платы и некоторые компоненты, легко подключающиеся с помощью приводов. Эта охранная система дешевле готовых аналогов на рынке, является многофункциональной и имеет возможность подключения нескольких источников питания.

Система включает в себя датчик дверей, Arduino микроконтроллер, датчик вибрации, модуль гироскопа с датчиком температуры внутри, GSM модуль, использующийся в коммутационных целях, GPS модуль, модуль камеры для получения изображений нарушителя и модуль SD карты, совмещённый с камерой, для хранения изображений. Первоначально датчик дверей будет находиться в закрытом состоянии. При попытке угонщика взломать дверь или перевести автомобиль на буксире сработают датчик вибраций и гироскоп с подачей сигнала через плату Arduino владельцу с помощью GSM модуля. Когда кто-либо откроет дверь, датчик дверей откроется и датчик температуры в составе модуля гироскопа зафиксирует изменение температуры воздуха, послав сигнал Arduino. Плата Arduino посылает сообщение о тревоге владельцу (то есть предопределённому номеру). Если это владелец, тогда он отправил сообщение в виде e0 сигнала, которое закрывает реле, помещённое между ключём и зажиганием. Если сообщение не получено, зажигание не включится даже если ключ вставлен или замок зажигания замкнут. Реле должно быть закрыто, чтобы автомобиль завёлся. Если владелец думает, что это нарушитель, тогда он отправляет сообщение сигналом e1, который включает шпионскую камеру и получает изображения нарушителя, чтобы тот мог быть распознан. Полученные изображения хранятся в модуле SD карты, интегрированного в модуль камеры. Если система защиты двигателя дала сбой и автомобиль был угнан, у владельца есть возможность узнать местоположение своей машины благодаря датчику GPS. Структурная схема системы изображена на рисунке 1 [1].

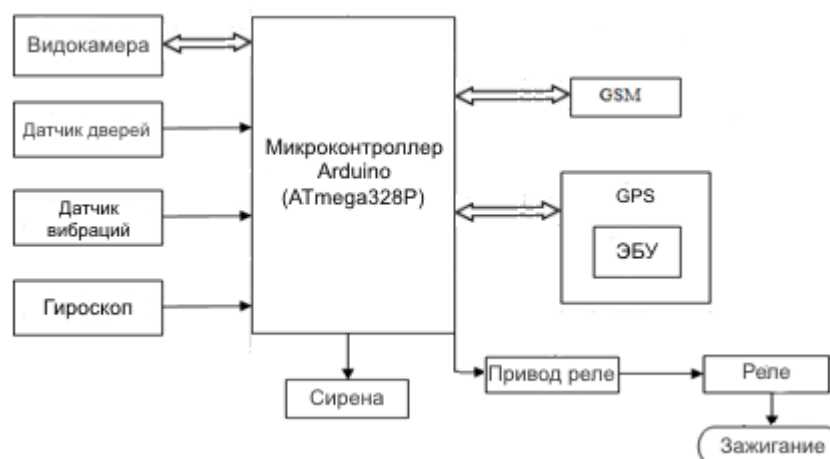


Рис. 1 – Структурная схема охранной системы подвижных объектов на базе Arduino

Описание основных функциональных модулей охранной системы, присутствующих в микропроцессорных комплектах Arduino:

GSM модуль SIM900

Модуль используется в различных автоматизированных системах, имеет слот для SIM карты, разъёмы для аудио входа и выхода, разъём для внешней антенны. Обмен данными с другими устройствами осуществляется посредством интерфейса UART, а общение с платой производится через serial-соединение с помощью набора AT-команд [3].

Гироскопический модуль GY-521 MPU 6050

Плата является модулем 3-х осевого гироскопа и 3-х осевого акселерометра GY-521 на чипе MPU-6050, имеет встроенный датчик температуры. Устройство используется в различных коптерах и авиамоделях. Модуль позволяет определить положение и перемещение объекта в пространстве, угловую скорость при вращении. Связь со всеми регистрами устройства осуществляется с помощью интерфейса SPI на частоте 1 МГц или I²C на частоте 400 кГц [3].

Датчик вибраций SW-420

Модуль служит для определения наличия внешних вибрационных воздействий и чаще всего применяется для создания домашней сигнализации. Основа датчика SW-420 – металлическая пружина внутри пластиковой трубки, которая начинает колебаться при вибрации. На модуле имеется усилитель сигнала, подстроечный резистор для регулировки чувствительности датчика и три вывода для подключения к микроконтроллеру [3].

Модуль серийной TTL камеры OV7670

Модуль камеры построен на основе матрицы КМОП OV7670, эта технология позволяет сэкономить энергию и в тоже время получить довольно качественное изображение. Камера разработана для использования в охранных системах и позволяет получить сжатые JPEG изображения с разрешениями 640x480, 320x240 или 160x120. Модуль камеры имеет дополнительные возможности: регулируемый вручную фокус, авто-яркость, авто-контраст, встроенный датчик движения [3].

Из работы следует сделать вывод, что возможно улучшение системы охраны подвижных объектов, позволяющее заблокировать незнакомцу доступ к двигателю автомобиля, сделать её комфортной в использовании, а её производство более экономичным с учётом новых технологий.

Список использованных источников:

1. Кумар П. беспроводная охранная система на базе Arduino с использованием ИК датчика и GSM – Международный журнал компьютерной науки и мобильных технологий, 2013. – 417с.
2. Информационный портал о технологиях программирования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://losst.ru/>
3. Информационный портал о робототехнике [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://arduino.by/>