**РАЗРАБОТКА И МОНТАЖ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ «СЕКРЕТНЫЙ ЗАМОК»**

**Кобзарь Юрий Федорович, Красников Елисей Владимирович, студенты 2-го курса**

**Научный руководитель Горюнова Марина Владимировна, преподаватель высшей категории**

Старооскольский технологический институт им. А.А Угарова  
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения   
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

ОСКОЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

С развитием научно-технического прогресса появились хитрые устройства с применением механики и электроники. Электронно-кодовый замок открывается набором кода, также существуют устройства, реагирующие на голос, сканирующие отпечатки пальцев, сетчатку глаза и другие характерные признаки конкретного человека. Они однозначно имеют преимущества перед обычными замками с ключами.

Основное назначение кодового замка -- ограничение и контроль доступа в жилые и офисные помещения.

Электронный кодовый замок предпочтительнее обычного с ключами, он отличается продуманностью конструкции и наличием многих дополнительных функций. Их снабжают сенсорным экраном или автоматическим включением сигнализации и другими функциями.

Цель - разработать умную систему безопасности с целью ограничения доступа к особо охраняемым и особо опасным объектам.

*Принцип работы*

Логика работы построена следующим образом: при подключении питания запускается функция записи секретной комбинации нажатий или стуков. Все стуки и нажатия обрабатываются как прерывания, поэтому точность записи и распознавания очень высокая. Сначала система ждёт первого нажатия. Если есть сигнал, то начинает измерять время между всеми последующими стуками и записывать их в память. Далее если в течение 3 секунд сигналы не приходят, комбинация считается завершённой, далее записанная комбинация проигрывается, … крышка закрывается, и система отключается чтобы не тратить энергию. Так как используется прерывания, то от любого срабатывания с датчика система включается и начинает распознавать секретный стук, сравнивая время между ударами или нажатиями. И тут возможны вариатны, слишком быстро или слишком медленно, в любом случае попытка проваливается. Чтобы открыть замок, нужно чтобы полностью совпала вся комбинация. Ну и чтобы закрыть замок нужно просто коснуться датчика.

*Достоинства:*

- Отсутствие ключа, который можно потерять, и который злоумышленник может в отсутствие владельца скопировать.

- Возможность быстрой смены кода, которую можно производить ежедневно.

- Возможность быстрой передачи кода другому лицу без привлечения посторонних лиц (мастерской по изготовлению ключей) и одновременно без потери доступа самому.

- Так же есть дополнительные модули открывания замка.

- Достаточно высокая надёжность и стабильность работы;

«Запоминает» секретный стук, а именно – время между «ударами».

Умеет распознавать слишком быстрое нажатие, слишком медленное, ну и само собой «правильное» нажатие, работает от аппаратного прерывания, что даёт очень стабильную и чёткую отработку «стуков». Использована библиотека сна, потребление в режиме ожидания около 0.1 мА.

*Недостатки:*

Если кодовый систему установить в частном доме или квартире, то основное достоинство - открывание без ключа - может превратиться в недостаток. Если ситуация критическая, а человек паникует, открыть его с первого раза может не получится. Дизайн часто плохо «вписывается» в красивое изделие. Электронные кодовые замки более дорогие, чем их аналоги - механические кодовые замки.

Код можно подсмотреть со стороны. Чтобы этого не произошло, стоит сохранять скрытность при вводе. Энергозависимые. Чтобы избежать скорого истощения энергоресурсов кодового замка необходимо устанавливать долговечный источник питания. Уязвимые к вандализму. Для того чтобы сделать электронные кодовые замки более устойчивыми к вандализму на них необходимо устанавливать бронированный корпус.

*Виды датчиков, которые могут быть использованы:*

* Датчик отпечатка пальца;
* Датчик звука;
* Сенсорный датчик;
* Датчик вибрации.

*Датчик отпечатка пальца (характеристики модуля):*

Напряжение питания: от 3.6 до 6.0 В

Потребление тока: менее 120 мА

Цвет подсветки: зеленый

Интерфейс: UART

Скорость передачи данных: 9600

Уровень безопасности: 5 (от низкого до высокого: 1,2,3,4,5)

Вероятность ложного принятия отпечатка: менее 0,001%

Вероятность ложного отклонения отпечатка: менее 1,0%

Возможность хранения 127 различных отпечатков пальцев

*Принцип работы*

Модуль имеет 6 проводов (как показано на изображении ниже), два из которых не нужно подключать. TX и RX это линии передачи и приема данных UART соответственно, которые можно подключить ко 2-му и 3-му цифровому выводу платы Arduino соответственно.

Свет, излучаемый светодиодами, отражается от нашего пальца и попадает на светочувствительную матрицу, которая преобразует оптический сигнал в цифровой. Считывается, анализируется и сравнивается не само изображение отпечатка, а его геометрия – расстояние между линиями, форма, кривизна. Есть два основных типа оптического сканера. Первый - когда делается снимок нужной области пальца при касании к сканеру.

*Датчик звука (характеристики модуля):*

Напряжение питания: 4-6 В;

Выход: цифровой;

Максимальное расстояние обнаружения –5 м;

Размер модуля: 32×17×15 мм;

Общий вес: 12.5 г.

*Принцип работы*

Звуковой датчик, необходимый для включения света относится к группе акустических механизмов. В основе принципа его работы лежит обнаружение устройством акустической волны. Такая волна распространяется по прибору, проникая вовнутрь. При этом он регистрирует любые отклонения от стандартных параметров, которые возникают в результате распространения звуковой волны. В качестве реперных точек используется скорость волны и ее амплитуда. Скорость волны, в свою очередь, регистрируется через показатель частоты и фазности.

Любой прибор, созданный для включения освещения в помещении с помощью звукового сигнала, должен устанавливаться в разрыве линии питания осветительного прибора.

Схема датчика движения

Схема установки датчика

Сама же работа прибора идет по следующему алгоритму:

Прибор находится в режиме «акустический контроль». В данном режиме датчик способен уваливать звуковой сигнал;

При наличии громкого акустического сигнала прибор его улавливает вследствие резкого изменения звукового фона.

В качестве звукового сигнала датчик может расценивать хлопок дверью, шаги человека, открытие двери, голос и т.д.

При улавливании звуковой волны, прибор включает свет на 50 секунд. Это время он не реагирует на изменения звукового фона в помещении.

По такому алгоритму прибор работает до следующего изменения звукового фона в помещении. Если он не зарегистрировал акустические волны, то свет будет автоматически отключен.

При регистрации шума работа прибора будет продлена еще на 50 секунд. Этот алгоритм будет повторяться на всем протяжении эксплуатации прибора.

Также следует указать, что звуковой датчик в своей работе использует пьезоэлектрические материалы. В физике под пьезоэлектричеством понимают определенный вид электрического заряда, который формируется благодаря наличию механического напряжения. Пьезоэлектрические материалы при использовании электрического поля определенного заряда вызывают механическое напряжение. Таким образом, пьезоэлектрические звуковые сенсоры способствуют развитию механических волн с помощью электрического поля.

*Датчик вибрации (характеристики модуля):*

Питающее напряжение от 3 до 5 В;

Ток потребления 4-5мА;

С наличием или отсутствием цифрового выхода;

С наличием или отсутствием регулировки чувствительности.

*Принцип работы*

Датчик вибрации Arduino используется для определения внешних вибрационных воздействий. Они могут быть применены при создании различных сигнализаций. Основа датчика вибрации – гибкая металлическая пружинка, внутри пластиковой трубки, которая колеблется от любых воздействий на нее. Далее сигнал подается для усиления на операционный усилитель LM386, а затем на аналоговый выход.

Каждый из этих датчиков имеет выводы GND, Vcc (питания) и вывод аналогового сигнала A0. Настройка чувствительности датчика осуществляется находящимся на плате потенциометром. Каждый из датчиков имеет светодиод, сигнализирующий о наличие поступающего на датчик питания. Датчик 140С001 имеет дополнительный цифровой вывод D0, на котором при достижении порогового значения величины вибрации выдается логический ноль. Порог срабатывания регулируется потенциометром. Наличие цифрового вывода D0 и светодиода уровня D0 позволяет использовать датчик 140С001 автономно, без подключения к контроллеру. Датчики имеют монтажное отверстие для крепления к поверхности.

*Сенсорный датчик* *(характеристики модуля):*

Время отклика: 80мс (в режиме энергопотребления) и 10мс (в высокоскоростном режиме)

Максимальная толщина диэлектрика для нормальной работы: 4 мм

Размер: 25Х25 мм

Напряжение питания: 3–5 В

*Принцип работы*

Модули с сенсорными кнопками в большинстве своём используют проекционно-ёмкостные сенсорные экраны. Если не вдаваться в пространственные объяснения их работы, для регистрации нажатия используется вычисление изменения ёмкости конденсатора (электрической цепи), при этом важной особенностью является возможность выставлять различную начальную ёмкость, в чём мы убедимся далее.

Принцип работы сенсорной кнопки Человеческое тело обладает некоторой электрической емкостью, а, следовательно, и невысоким реактивным сопротивлением для переменного электрического тока. Если прикоснуться пальцем либо каким-либо электропроводящим объектом, то через них потечет небольшой ток утечки от устройства. Специальный чип определяет эту утечку и подаёт сигнал о нажатии кнопки. Плюсами данной технологии являются: относительная долговечность, слабое влияние загрязнений и устойчивость к попаданию воды.

Список использованных источников

1. Клюев А.С. Автоматизация настройки систем управления / А.С. Клюев, В.Я. Ротач, В.Ф. Кузищин, 2015. - 213 c.
2. Датчики [Электронный ресурс]: <http://www.sensor.ru>
3. Замок с “секретным стуком” на arduino [Электронный ресурс]: <https://alexgyver.ru/secretknocklock/>