

Гуляев Александр Владимирович¹, Кубатбеков Абай Кубатбекович²
Кыргызский Государственный Технический университет им. И. Раззакова,
Кыргызстан, 720044, г Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66
Gulyaev Aleksandr Vladimirovich¹, Kubatbekov Abay Kubatbekovich²
Kyrgyz State Technical University n.a. I. Razzakov,
Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov ave.
e-mail: Sasha.gulyaev6@mail.ru, abai.kubatbek@gmail.com

КИРҮҮНҮН БАШКАРУУ СИСТЕМАСЫ

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ

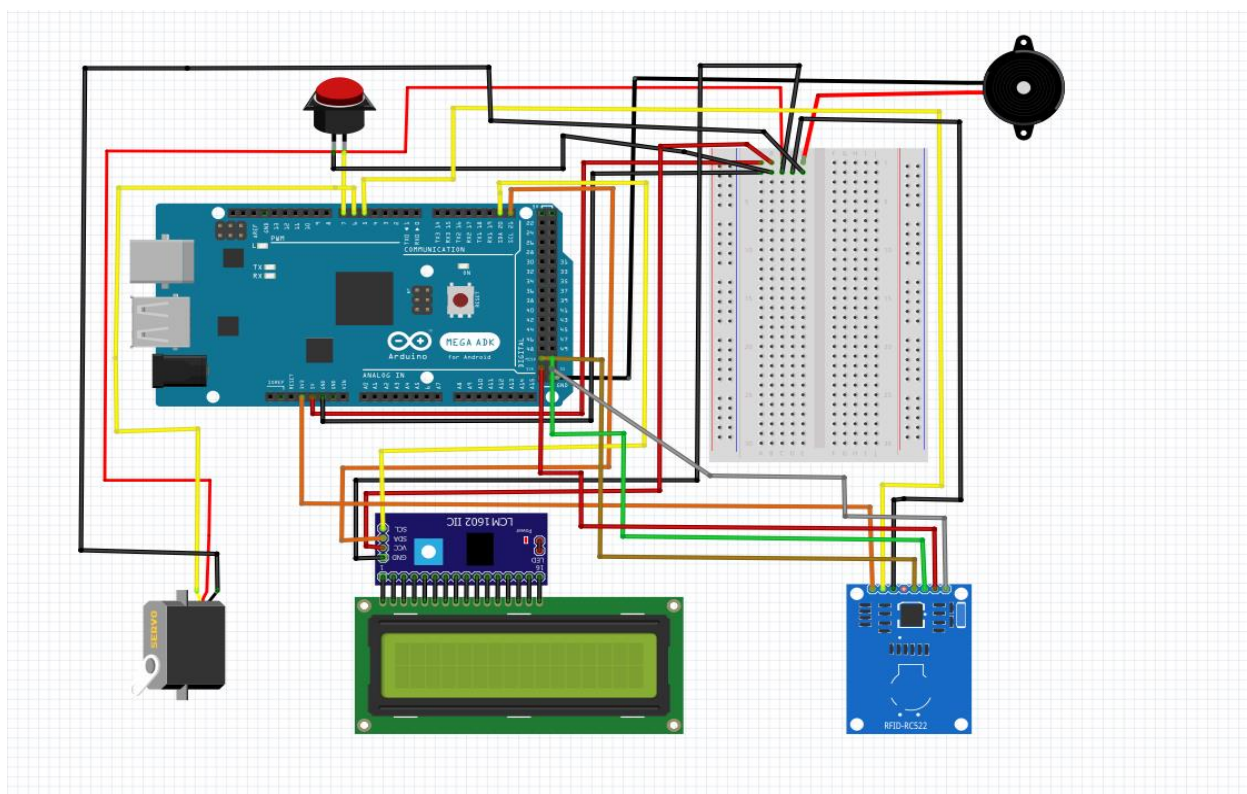
PROTOTYPE OF ACCESS CONTROL AND MANAGEMENT SYSTEM

Аннотация

В сданной статье описан процесс разработки системы контроля и управления доступом (далее СКУД). На сегодняшний день системы контроля и управления доступом являются неотъемлемыми элементами строящейся инфраструктуры (Многоквартирных домов, офисных центров и т.д.). Системы такого типа позволяют контролировать доступ к определённым помещениям и предоставлять его ограниченному кругу людей имеющих ключ доступа.

Ключевые слова: Ардуино, RFID, LCD 1602, I2C, SPI, Atmega2560.

Схема проекта



Модули задействованные в проекте

- 1) Главным модулем проекта является электронная печатная плата **Arduino** основанная на микроконтроллере Atmega2560. В данном проекте она является центром всей системы, с помощью неё происходит управление всеми вторичными модулями.
- 2) **LCD 1602** дисплей является устройством вывода поясняющей информации.
- 3) Модуль **RFID RC522** используется для считывания поднесённых RFID – меток.
- 4) **Матричная клавиатура** используется для ввода восьмизначного ПИН-кода.
- 5) **Сервопривод** выступает в качестве устройства, которое принимает сигнал и наглядно демонстрирует процесс открытия двери.
- 6) Модуль «**Светофор**» является светодиодным индикатором и срабатывает в случае вызова каких - либо функций.
- 7) **Кнопка** отвечает за открытие двери в том случае, если протяженность нажатия на неё не превышает трёх секунд. В ином случае, произойдёт вызов функции для изменения пароля хранящегося в памяти микроконтроллера.
- 8) **Speaker** – микро динамик который сигнализирует о вызове каких либо функций.
- 9) **Макетная плата** является связующим звеном цепей питания.

Язык программирования и среда разработки

Программная часть проекта реализована на языке Arduino-wiring в среде разработки Arduino IDE (integrated development environment). Язык Arduino-wiring основан на языке C++ и является его упрощённой версией со специальными библиотеками, классами и функциями реализованными для упрощения работы с микроконтроллером ATmega2560. То есть как такового полностью самостоятельного языка для программирования плат Arduino не существует, и если вы можете программировать на C++, то разобраться с Arduino-wiring не составит никакого труда.

Проект в собранном виде



Трудности возникшие при разработке проекта

- 1) Зависание RFID-RC522 модуля.
- 2) Сильное уменьшение скорости работы при добавлении каждого последующего ключа в память.

Описание проблемы зависания RFID-RC522 модуля

После подключения модуля RFID-RC522 к Arduino возникла проблема, модуль зависал в какой-то момент времени и отказывался функционировать должным образом. Зависание могло произойти как после нескольких минут нормального функционирования модуля, так и спустя всего два- три поднесения RFID метки к считывающей антенне модуля. Проблему удавалось решить лишь перезагрузкой всей системы. Естественно, проект не мог нормально работать с таким дефектом и проблему нужно было решать.

Решение проблемы зависания RFID-RC522 модуля

Оказалось, что проблема кроется в реализации библиотеки для работы с RFID – RC522 модулем: «MFRC522.h». Данная библиотека является единственной для работы с данным модулем и не имеет аналогов. Решением проблемы оказалось написание собственной функции, которая реинициализирует модуль каждые несколько секунд по таймеру. Главная функция в языке Arduino является бесконечным циклом, и работает она до тех пор, пока подаётся питание на плату. Написанная нами функция вызывается из главной и каждые три секунды перезагружает модуль с задержкой в две микросекунды. Такой способ позволяет решить проблему с постоянным зависанием модуля.

Описание проблемы с добавлением ключей в память

Для хранения ключей в памяти Arduino изначально было принято решение использовать односвязный линейный список, что позволило бы не ограничивать количество ключей и добавлять/удалять их динамически, но возникла проблема. С каждым новым ключом этот процесс становился всё медленнее и медленнее. Добавление первого ключа происходило практически моментально, так как нам всего лишь нужно было создать первый узел и перевести указатель head (указатель на начало списка) на него. Но добавление каждого следующего ключа производится в конец списка, таким образом в цикле необходимо найти конец списка, то есть пока указатель на следующий элемент не будет указывать на NULL, а эта операция занимает много времени.

Решение проблемы с добавлением ключей в память

Для ускорения этой операции было принято решение ввести ещё один указатель (tail) и по мере добавления узлов в список сдвигать его на последний элемент. Так же было принято решение переделать список в двусвязный, это помогло ускорить удаление элементов из списка, так как чтобы удалить например предпоследний элемент в односвязном списке нам бы всё равно пришлось идти от начала в конец списка.

А имея двусвязный список мы можем по указателю «prev» последнего элемента списка намного быстрее найти нужный нам элемент. Несмотря на то, что двусвязный список занимает больше памяти, он даёт больше преимуществ. В нашем случае, лучше увеличить эффективность алгоритма пожертвовав небольшим количеством памяти.

Перспективы работы

В данной статье описан только прототип СКУП. В перспективе, данный проект можно будет развивать дальше и добавлять всё больше функций. Создание всей системы обошлось в 1500 сомов, что намного дешевле имеющихся сейчас на рынке схожих систем. При закупке комплектующих оптом можно добиться большего снижения стоимости готового изделия. В итоге можно сделать систему, дешевле чем у компаний которые доминируют на рынке на данный момент и при этом не уступающую в качестве и функционале.

Глоссарий

Ардуино - **торговая марка аппаратно-программных средств** построения и **прототипирования** простых систем, моделей и **экспериментов** в области **электроники, автоматике, автоматизации** процессов и **робототехники**.

RFID - способ автоматической идентификации объектов, в котором посредством **радиосигналов** считываются или записываются **данные**, хранящиеся в так называемых **транспондерах**, или RFID-метках.

LCD 1602 - **Жидкокристаллический дисплей** — экран на основе **жидких кристаллов**.

I2C - **последовательная** асимметричная **шина** для связи между **интегральными схемами** внутри **электронных приборов**. Использует две двунаправленные линии связи (SDA и SCL), применяется для соединения низкоскоростных **периферийных компонентов** с процессорами и микроконтроллерами.

SPI - последовательный периферийный интерфейс, шина SPI) — последовательный синхронный стандарт передачи данных в режиме полного **дуплекса**, предназначенный для обеспечения простого и недорогого высокоскоростного сопряжения микроконтроллеров и периферии.

Atmega2560 - это 8-битное устройство AVR с 256 КБ флэш-памяти ISP, содержимое которой может быть изменено стандартным программатором через последовательный порт или программой, запущенной из основного кода AVR.

Ссылки на источники

Канал «Заметки Ардуинщика» (Уроки Arduino и программирования) - <https://www.youtube.com/watch?v=wPX6JaWm0u0&list=PLgAbBhxTglwmVxDDC5TSYUI91oZOLZQMw>.

Библиотеки для Arduino - <https://iarduino.ru/file/>.

AlexGyver (Сайт для обучения программированию в IDE Arduino) - <https://alexgyver.ru/arduino-first/>

Habr(Arduino для начинающих) - <https://habr.com/ru/articles/352806/>