



ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА
МОСКВЫ

«ШКОЛА №1540»

ПРОЕКТНАЯ РАБОТА

Умный класс

**СОЗДАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ
ДОСТУПА И УПРАВЛЕНИЯ КАБИНЕТОМ**

Научный руководитель:
Скибицкий Роман Маркович

Оглавление

Оглавление	1
Аннотация	2
Введение	2
Цели	3
Актуальность	3
Обзор литературы	4
План работы над проектом	4
Ресурсное обеспечение проекта	6
Описание проекта	7
Оценка полученного результата	7
Выводы	8

Аннотация

Проект «Умный класс» предполагает разработку и установку комплекса, автоматизирующего управление светом в кабинете, а также управляющего контролем доступа в кабинет. Данное решение упрощает доступ в кабинеты-лаборатории для авторизованных учащихся и персонала школы. Каждый авторизованный пользователь имеет при себе личный ключ, что упрощает ведение списков входа, также система в реальном времени предоставляет данные о кабинете и состоянии замка на пункт охраны. Также проект включает в себя автоматическое управление светом для снижения потребления электроэнергии и повышения удобства использования кабинета.

Введение

В первую очередь данная система разрабатывалась для контроля доступа в помещение. Комплекс предназначен для установки в кабинет-лабораторию, в которой хранится большое количество дорогостоящего оборудования. Необходимо было обеспечить его сохранность. В классе занимаются несколько различных групп учащихся, поэтому использование единственного ключа, хранящегося в пункте охраны, было бы неудобно. Для решения данной проблемы было предложено разработать систему управления и контроля доступа (далее - СКУД). Дверь в кабинет удерживается электромагнитным замком, а вместо ключа используются личные карты учащихся и учителей. Для хранения и редактирования информации о пользователях и их карточках был настроен веб-сервер и разработана консоль управления. До введения СКУД на пункте охраны была информация о наличии людей в кабинете, так как в школе ведется журнал выдачи ключей, работа с таким бумажным журналом была неудобна для отслеживания наличия кого-либо в кабинете, также подобная информация не всегда достоверна. Так как ключ-карта есть у каждого авторизованного пользователя и не хранится на охране, то журнал учета не отражал настоящую информацию о состоянии кабинета. Для решения данной проблемы в кабинет были установлены датчики движения, а на охране была установлена информационная панель. На основе этой информации мы также установили подсистему автоматического управления освещением в кабинете.

Организации

- Школа 1540 - предоставление оборудования, площадка для тестирования
- НИТУ МИСиС - производство печатных плат

Команда проекта

- Амеличев Константин, Школа 1540, работа над главным контроллером, монтажные работы
- Парамонов Дмитрий, Школа 1540, работа над веб-сервером, монтажные работы
- Скибицкий Роман Маркович, научный руководитель

Цели

- Разработать СКУД решение для удобного доступа в кабинет авторизованных пользователей и редактирования списка пользователей администратором.
- Обеспечить пункт охраны достоверной информацией о наличии людей в кабинете.
- Настроить систему для работы с минимальной поддержкой и профилактикой.

Актуальность

Данный проект был собран из подручных материалов и требовал минимальное число дополнительных ресурсов. Также консоль управления не загромождена, удобна, адаптирована для просмотра на мобильных устройствах и интуитивно понятна. (Написать что-нибудь про статистику)

Анализ существующих решений

Подобные системы встречаются у многих производителей, отличительной чертой нашего проекта является сравнительно низкая стоимость, открытый исходный код и возможность расширения системы дополнительными модулями. Также, так как одна из целей проекта - образовательная, было решено создать новую систему, а не использовать имеющуюся на рынке.

Обзор литературы

Основными источниками информации во время работы над проектом были следующие ресурсы о работе с Arduino:

arduino.cc/

wiki.amperka.ru/

План работы над проектом

Мы пользовались циклической системой работы над проектом - постепенно улучшали существующий продукт, выполняя **проектирование, реализацию, тестирование и внедрение**. Самая первая реализация проекта управляла замком и обрабатывала карточки, предусматривала кнопку для выхода из кабинета, бесперебойное питание замка. Перед созданием первой версии продукта были проведены разработка и тестирование каждой из подсистем по отдельности. При работе над второй версией были сделаны изменения, касающиеся датчиков движения - их установка, обработка, и вывод результатов на охрану. Также была внедрена функция дверного звонка для неавторизованных пользователей. Третьим этапом работ был перенос данных из памяти микроконтроллера на веб-сервер. После этого этапа у нас появилась возможность добавить опциональный функционал - в версии 3.5 мы внедрили голосовое приветствие вошедшего в кабинет. В последней на нынешний момент, 4ой реализации проекта, внедрен модуль управления освещением. В пятой версии мы планируем перекомпоновать все

аппаратные модули системы и изменить конфигурацию системы для повышения отказоустойчивости решения и удобства его обслуживания.

этап работы	даты
Начало работы над проектом	ноябрь 2016
Разработка отдельных модулей	ноябрь 2016 - март 2017
Разработка прототипа	март 2017 - апрель 2017
Начало монтажных работ	апрель 2017 - сентябрь 2017
Тестирование и доработка прототипа	сентябрь 2017 - ноябрь 2017
Первая рабочая версия проекта	ноябрь 2017
Вторая рабочая версия проекта (монтаж системы оповещения охраны, дверной звонок)	ноябрь 2017 - январь 2018
Тестирование и доработка	январь 2018 - март 2018
Разработка локального сервера	апрель 2018 - сентябрь 2018
Разработка веб-сервера	сентябрь 2018
Третья рабочая версия проекта	октябрь 2018
Внедрение звуковых приветствий	октябрь 2018
Разработка системы автоматического контроля освещением и ее тестирование	ноябрь 2018
Четвертая рабочая версия проекта	декабрь 2018

Ресурсное обеспечение проекта

Основными компонентами нашей системы до обновления являются:

1. Электромагнитный замок
2. Источник бесперебойного питания с аккумулятором
3. Arduino Mega ADK с RS232 Shield в качестве главного микроконтроллера замка
4. Arduino Mega 2560 с Ethernet Shield в качестве контроллера для связи с веб-сервером
5. Динамик для аудиоприветствия
6. Дифференциальный автомат, обеспечивающий безопасное отключение системы при критических ошибках питания
7. Кнопка выхода
8. Информационная панель на охране
9. Внешний блок для считывателя ключ-карт, индикации, дверного звонка

После обновления:

1. Электромагнитный замок
2. Источник бесперебойного питания
3. Основная плата с установленной Arduino mega 2650
4. Дифференциальный автомат, обеспечивающий безопасное отключение системы при критических ошибках питания
5. Кнопка выхода
6. Информационная панель на охране
7. Внешний блок для считывателя ключ-карт, индикации, дверного звонка
8. Raspberry Pi, на которой будет настроен веб-сервер

После обновления системы количество аппаратных модулей изменится, а наиболее неустойчивые будут заменены, так Arduino mega с ethernet shield изменится на raspberry pi, которая сможет поддерживать веб-сервер и

загружать скетчи в основной контроллер, на данный момент скетчи можно загрузить только с физическим доступом к плате. Также главная плата Arduino mega заменится печатной платой собственного производства на которой будет установлена Arduino, это сделано для более удобного подключения всех периферийных устройств и их питания.

Описание проекта

Основным блоком является контроллер замка, проводящий основные операции с замком, считывателем, датчиками, кнопками, светодиодами, пищалками и так далее. В качестве микроконтроллера выступает arduino mega adk с rs232 shield. Блок считывателя карт находится с наружной стороны кабинета, кроме непосредственно считывателя в нем находится индикационный светодиод, пищалка, кнопка звонка. Считыватель подключается по протоколу RS232. На информационной панели у охраны находятся 6 светодиодов - 3 пары “зеленый - красный”, которые передают информацию о состоянии двери, замка, кабинета (открыта ли дверь, работает ли замок, есть ли люди в кабинете). Данные о двери и замке система получает с герконов, установленных непосредственно в защелке замка. Информацию о заполненности кабинета система получает с помощью комбинации данных о двери и с датчиков присутствия, расположенных на потолке кабинета. Так как замок потребляет большой ток и работает от напряжения 12В (Arduino выдает только 5В), то для управления им используется транзисторная схема (управление большими токами с помощью малых). Для управления освещением используется реле, так как напряжение на лампах - 220В. Внешний блок сервера содержит микроконтроллер Arduino Mega 2560 с ethernet shield, через который осуществляется связь с базой данных, а также sd-карту, на которой хранятся аудиофайлы для приветствия. Для проигрывания аудио используется динамик и плата-переходник.

Оценка полученного результата

Данная система СКУД используется в нашей школе уже на протяжении года. За последние полгода количество ошибок, критически влиявших на работу системы, было минимально. Решение показало себя наилучшим из всех возможных, ведь с его помощью удалось минимизировать время,

необходимое на открытие кабинета, до 3-4 секунд (в большинстве случаев быстрее чем открытие ключем).

Выводы

Данная система СКУД нуждается в некоторой доработке, но уже является полноценным продуктом. За время работы над проектом мы познакомились с основными принципами работы устройств СКУД, усовершенствовали свои навыки разработки под Arduino, веб-серверы, базы данных. Также мы научились основным принципам монтажных работ.