

# **СОВМЕЩЕННАЯ СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ПОМЕЩЕНИЙ, КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ESP32 И ПРОТОКОЛА MQTT.**

*Ерохов П.О., учащийся, Кондратюк А.Д., учащийся*

*УО «Национальный детский технопарк»  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Сицко А. Л. – канд. техн. наук, доцент каф. ИСиТ*

Технология реализации системы дистанционного мониторинга параметров помещений, контроля и управления доступом в эти помещения (далее – Системы) — это комплекс решений,

включающий в себя аппаратное и программное обеспечение, используемое для дистанционного мониторинга определенных параметров и ограничения доступа в здание или помещение.

Система используется для сбора мониторинговой информации, а также для повышения уровня безопасности и ограничения доступа в чувствительные зоны зданий или помещений.

Технологии, используемые для дистанционного мониторинга помещений и контроля доступа, включают в себя различные методы идентификации, такие как биометрия, считыватели RFID, кодовые замки и датчики приближения, датчики измерения температуры, влажности, давления, камеры видеонаблюдения, датчики движения и системы автоматического оповещения.

Система включает в себя программное обеспечение для управления доступом, мониторинга доступа и измерения параметров температуры, влажности и освещенности в помещении. При необходимости возможна интеграция с другими системами безопасности и управления, такими как видеонаблюдение и охранная сигнализация, управления освещением, отоплением и кондиционированием воздуха.

Аппаратное обеспечение Системы включает в себя устройства считывания, электронные замки и контроллеры, которые обрабатывают информацию о доступе и управляют доступом к зонам, датчики температуры, влажности и освещенности.

Система контроля доступа может быть настроена и адаптирована под различные типы зданий и помещений, такие как офисы, склады, банки и медицинские учреждения, так и для жилых зданий и помещений, и предоставляет множество преимуществ для владельцев и управляющих.

Система также может включать в себя функции отслеживания времени и присутствия сотрудников, что позволяет управлять рабочим графиком и оплатой труда.

Введение системы контроля и управления доступом значительно повышает уровень безопасности здания или помещения, уменьшает риски кражи, взлома или несанкционированного доступа и обеспечивает эффективное управление доступом сотрудников, а интеграция с системой дистанционного мониторинга помещений позволит в режиме реального времени отслеживать состояние помещений и реагировать на возникающие проблемы, такие как пожары или взломы.

Система может быть осуществлена как на основе облачных технологий, так и на основе локальных серверов, и сетей.

Реализация Системы требует тщательного планирования, выбора подходящего оборудования и настройки программного обеспечения для управления ею.

Существует множество технологий для реализации данной Системы. Некоторые из них:

– Ключевые замки: наиболее простая технология контроля доступа, которая использует механические ключи для открытия дверей.

– Электронные замки: замки, которые используют электронные ключи, карты или коды для открытия дверей.

– Биометрические технологии: системы, которые используют уникальные физиологические или поведенческие характеристики, такие как отпечатки пальцев, сканирование сетчатки глаза, голосовые команды и другие, для идентификации и контроля доступа.

– RFID (Radio Frequency Identification): технология, которая использует радиочастотные сигналы для идентификации и контроля доступа.

– Системы дистанционного мониторинга параметров помещений и управления доступом на основе облака: системы, которые хранят данные на удаленных серверах и позволяют управлять доступом к помещению из любого места, где есть доступ в Интернет.

– Системы видеонаблюдения: системы, которые используют видеокамеры для мониторинга входов и выходов из помещений, а также для идентификации и контроля доступа.

– Умный дом: с помощью технологии IoT (Internet of Things), можно создать систему дистанционного мониторинга параметров помещений и контроля доступа, которая позволяет управлять доступом к дому и получать данные через мобильное приложение.

Выбор технологии зависит от конкретных требований, бюджета и уровня безопасности, которые необходимы для защиты помещения.

Данная Система включает в себя следующие элементы:

1. Датчики: температуры и влажности (DHT-11) и фоторезистор для сбора информации о текущих параметрах помещения.

2. Идентификационное устройство: радиочастотная метка, которая позволяет идентифицировать пользователя.

3. Чтение и обработка данных: RFID-модуль RC522. Устройство, которое считывает данные с идентификационного устройства и обрабатывает их, чтобы определить, есть ли у пользователя право доступа.

4. Управление доступом: серводвигатель SG90. Устройство, которое регулирует доступ пользователя к помещению.

5. Управление системой: микроконтроллер ESP32 и программное обеспечение, которые управляют Системой, обрабатывают данные и отслеживают события.

6. Периферийное устройство: матричная клавиатура 4x4 - для ввода кодов управления и HW-111 модуль часов реального времени - для синхронизации.

7. Вывод аудио и текстовой информации: LCD-дисплей, зуммер, светодиод. Сигнализируют и предоставляют информацию о текущем времени, параметрах датчиков, режимах работы, результатах идентификации пользователя.

8. База данных: система хранения данных о параметрах температуры, влажности и освещенности в помещении, пользователей, времени доступа или отказа в нем.

9. Устройство управления: компьютер, который позволяет администраторам управлять системой, добавлять и удалять пользователей, изменять права доступа, управлять серводвигателем.

Элементы Системы связаны между собой через WiFi с использованием облачных технологий для дальнейшего хранения и обработки данных и по протоколу MQTT.

Настоящая Система в автоматическом режиме осуществляет следующие действия:

- измерение температуры и влажности в помещении в определенные промежутки времени;
- контроль и уведомление о недостаточной освещенности;
- выводит показания датчиков и информации о доступе на LCD дисплей;
- отправка показаний в базу данных в определенный промежуток времени;
- определение состояния замка. Система использует датчик, чтобы определить, открыт или закрыт серводвигатель. Если модернизировать серводвигатель, то можно снимать данные о положении привода.

- обработка входных сигналов. Система обрабатывает сигналы, поступающие от датчиков, и анализирует их, чтобы принять решение о разрешении или запрещении доступа.

- управление серводвигателем. Если Система принимает решение о разрешении доступа, то микроконтроллер ESP32 отправляет сигнал на серводвигатель, чтобы открыть его.

- хранение данных. Система хранит информацию о доступных пользователях, разрешенных на доступ в помещение. Эти данные могут быть обновлены через веб-интерфейс или мобильное приложение.

- мониторинг состояния Системы. Система контроля и управления доступом на базе микроконтроллера ESP32 постоянно мониторит свое состояние и может отправлять сообщения о состоянии владельцу помещения или системному администратору, если возникнут какие-либо проблемы.

- управление Системой из мобильного приложения. Система также может быть управляема через мобильное приложение, которое позволяет владельцу помещения управлять доступом к помещению, изменять список разрешенных пользователей и мониторить состояние системы.

Графическая часть Системы выполняет следующие функции:

- выводит последние показания датчиков и осуществляет их сравнение с предыдущим замером;

- отображает графики показателей;
- отображает общий список всех замеров с подробной информацией и временем измерения;
- отображает зарегистрированных пользователей;
- отображает список событий открытия замка или отказа в доступе с информацией и времени открытия и указании пользователя.

Дополнительно Система при наступлении определенных событий отображает на LCD-дисплее следующую информацию, в т.ч. зажигает светодиод и включает зуммер:

- отражает на LCD-дисплее состояние серводвигателя «Дверь открыта/закрыта»;
- во время простоя отражает на LCD-дисплее текущие показания времени, температуры и влажности;

- отражает на LCD-дисплее наименование идентифицированного Системой пользователя или пишет сообщение «Отказано в доступе»;

- при нахождении серводвигателя в режиме открыто – зуммер издает сигнал;

- после сканирования метки загорается светодиод продолжительностью 3 сек.

#### **Список использованных источников:**

1. Белов, А. В. *Разработка устройств на микроконтроллерах AVR: шаг за шагом от «чайника» до профи. Книга + видеокурс* / А. В. Белов. – СПб. : Наука и техника, 2013. – 528 с. : ил. + CD.

2. Блум, Дж. *Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: пер. с англ. / Дж. Блум. – СПб. : БХВ-Петербург, 2015. – 336 с. : ил.*

3. Кёниг, Э. *Эффективное программирование на C++. Практическое программирование на примерах* / Эндрю Кёниг, Барбара Му. – М. : Вильямс, 2016. – 368 с.