

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ И ТЕМПЕРАТУРНЫМ РЕЖИМОМ В АДМИНИСТРАТИВНОМ ЗДАНИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

DESIGNING A SYSTEM FOR MONITORING AND CONTROLLING LIGHTING AND TEMPERATURE CONDITIONS IN THE ADMINISTRATIVE BUILDING OF THE ENTERPRISE

A. Goncharov
K. Brattsev
A. Ostapenko

Summary: Currently, there are many solutions in the field of «Smart Buildings». These solutions have different implementation complexity and, accordingly, price range. Also, these systems are not flexible and have an «unfriendly» interface for new users. This article is devoted to the development of appropriate equipment based on the Raspberry Pi and Wemos D1 mini hardware platform.

The problem is the presence of many solutions in the field of «Smart buildings» with a complex interface.

Purpose — The goal is to build an intelligent automation system based on the Wemos D1 mini microcontroller.

Results: an intelligent automation system was designed based on the Wemos D1 mini microcontroller, which complies with the principles of system flexibility, low cost and ease of setup.

Practical implications: Scope of the results: the results obtained can be applied to enterprises and in domestic conditions.

Keywords: Wemos, Raspberry Pi, automation, smart home, climate control.

Современные помещения оснащены огромным количеством оборудования и устройствами, обеспечивающими человеку комфортные условия проживания. Есть немало средств автоматики, которые сами справляются с возложенными на них задачами, такими, как отопление, вентиляция, поддержание микроклимата, освещение, контроль входа /выхода и прочее. Представленные на рынке компании, производящие автоматизированные системы, в основном предлагают выбрать уже готовые комплекты, что исключает наличие такого требования, как гибкость системы, а также обладают достаточно высокой стоимостью, что не подходит пользователям, предъявляющим минимальные требования к системе. [1, 2]

Гончаров Андрей Витальевич

кандидат технических наук, доцент,
Московский государственный университет технологий
и управления имени К.Г. Разумовского
a.goncharov@mgutm.ru

Братцев Кирилл Евгеньевич

кандидат технических наук, доцент,
Московский государственный университет технологий
и управления имени К.Г. Разумовского
bk@fpv.ru

Остапенко Алина Евгеньевна

старший преподаватель,
Московский государственный университет технологий
и управления имени К.Г. Разумовского
a.ostapenko@mgutm.ru

Аннотация: В настоящее время существует множество решений в области «Интеллектуальных зданий». Эти решения имеют различную сложность реализации и, соответственно, ценовой диапазон. Также данные системы не гибки и имеют «недружелюбный» интерфейс для новых пользователей. Данная статья посвящена разработке соответствующего оборудования на базе аппаратной платформы Raspberry Pi и Wemos D1 mini.

Проблема — наличие большого количества решений в области «Интеллектуальных зданий» со сложным интерфейсом.

Цель — построения интеллектуальной системы автоматизации на микроконтроллере Wemos D1 mini.

Результаты: спроектирована интеллектуальная система автоматизации на микроконтроллере Wemos D1 mini, которая соответствует принципам гибкости системы, невысокой стоимости и простоте настройки.

Область применения результатов: полученные результаты можно применять на предприятия и в бытовых условиях.

Ключевые слова: Wemos, Raspberry Pi, автоматизация, умный дом, контроль климата.

Мы провели анализ имеющихся на рынке систем «умный дом» и установили, что:

1) «Хайт Про»



Это компактное устройство, которое подключается к розетке 220 В и работает на своей радиочастоте (868 МГц) без соединения с интернетом. На корпусе есть кнопка управления, два индикаторных светодиода и два разъема (RJ-45 и USB). Настройка системы и добавление устройств происходит с помощью приложения HiTE PRO. Среди возможностей выделяют: управление освещением, приводами (открытие и закрытие штор, жалюзи), контроль по датчикам (движения, температуры, влажности, протечки воды, открытия дверей и окон) и создание сценариев.

Умный дом работает в пяти экосистемах: Apple HomeKit, Google Home, HiTE PRO, Tuya Smart и «Умный дом Яндекса». Также системой можно управлять с помощью голосовых ассистентов: Google Assistant, «Яндекс.Алиса», Siri, «Маруся». В комплект входят: «мозг» умного устройства, одно реле для управления светом, беспроводной выключатель, датчики открытия двери и воды.

По отзывам покупателей, иногда происходят сбои в системе и теряется связь между блоком управления и реле. Также пользователи отмечают, что редко выходят обновления ПО. [6, 7]

2) AJAX StarterKit black



Комплекс состоит из центрального хаба («мозг» системы) и двух датчиков: движения и открытия дверей. Этого вполне достаточно, чтобы контролировать помещение. Для активации работы AJAX достаточно включить устройство в сеть и подключить его к сети интернет.

Устройство работает через приложение — оно устанавливается на любую систему, будь это Android или iOS, после установки которого владелец сможет получать на свой смартфон уведомления о срабатывании датчиков, в виде push-сообщения.

Датчики, входящие в комплект, имеют высокую чувствительность — срабатывание произойдет буквально с первого шага человека, находящегося в комнате. Угол

обзора камеры — до 135°. Как вывод простой монтаж, высокая чувствительность датчиков, легкое управление системой, но достаточно высокая цена, изредка возможны ложные срабатывания, слабые элементы питания. [6, 7]

3) «Ростелеком Расширенный Безопасность»



Система создана для обеспечения безопасности и комфорта в вашем доме. Управление производится с помощью ПК, планшета или смартфона через личный кабинет или специальное приложение («Видеонаблюдение и Умный дом Ро»). В комплекте поставляется расширенный набор датчиков: открытия дверей и окон, движения, температуры и освещенности, дыма и протечки, а также контроллер, который нужен для управления и настройки устройств по протоколу связи Z-Wave.

Через приложение можно создавать сценарии действий — устройства и датчики будут выполнять все команды согласно заданным настройкам.

Однако, длительные ответы техподдержки, система долго загружается, но имеется расширенный комплект датчиков безопасности, различные варианты управления. [6, 7]

4) «Стоп-беда базовый»

Система ориентирована на безопасность в квартире и предотвращает неприятные последствия не только у вас, но и у соседей. «Стоп-беда» может обнаружить утечку газа, протечки воды, задымление и пожар, а также проникновение воров. Система устанавливается просто и быстро, без необходимости прибегать к помощи специалистов.

Устройство следит не только за целостностью и работоспособностью всех своих датчиков, но и за положением закрывающихся кранов, а также проводит профи-

лактические открывания и закрывания для избавления от известкового налета. Управляется с помощью приложения «СТОП-БЕДА» и пульта ДУ. Работает в экосистеме умного дома «Яндекс» и имеет голосовое управление через «Яндекс.Алису».



Поддерживает подключение до 30 датчиков разных типов и неограниченное количество проводных контроллеров протечки воды. По отзывам пользователей, в комплекте отсутствуют фиксаторы датчиков (нужно приобретать отдельно), а также отмечают сложный интерфейс приложения. [6, 7]

Сделав подробный анализ существующих стандартов для построения автоматизированной системы управления, рассмотрев готовые решения, была поставлена задача построения собственного программно-аппаратного комплекса, который бы удовлетворял следующим требованиям

- гибкость системы,
- невысокая стоимость,
- простота настройки. [3, 4, 5]

Назначение разрабатываемой системы: возможность дистанционного управления освещением, задача климатического контроля на объекте автоматизации, обеспечение охраны объекта, возможность дистанционного управления бытовой техникой.

Целью работы является построения интеллектуальной системы автоматизации на микроконтроллере Wemos D1 mini.

Исходя из вышесказанного, требования, предъявляемые к разрабатываемой системе:

- контроль входа / выхода сотрудников;
- контроль температуры и уровня освещенности;
- управление шторами / жалюзи;
- управление кондиционером; управление осветительными приборами.

В результате построения была составлена структурная схема, изображённая на рисунке 1.



Рис. 1. Структурная схема

Управляющим микроконтроллером был выбран Wemos, который поддерживает беспроводную передачу данных по сети Wi — Fi, что позволяет упростить конструкцию, а также Raspberry Pi 3 с поддержкой Wi — Fi сетей.

В качестве датчика освещенности в разрабатываемой системе используется фоторезистор FR — 5226.

Датчиком температуры является DS18B20. В качестве ИК приемника используется TSOP34836.

Для управления шторами используется шаговой двигатель Nema 17.

В качестве считывателя для пропускной системы используется считыватель RFID RC522. Для управления системой было разработано программное обеспечение (рисунок 2), позволяющее управлять всеми частями.



Рис. 2. Разработанное программное обеспечение

Описанное программное обеспечение находится на стадии разработки и тестирования, но по итогам уже проделанной работы можно сделать заключение, что оно будет востребовано для обеспечения необходимого поддержания микроклимата и освещение в помещении административного здания предприятия. Проведенные предварительные испытания показали, что система отвечает всем заявленным требованиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коптелова М.А., Борисов А.П. Построение интеллектуальной системы автоматизации «умный дом» на микроконтроллере wemos d1 mini // Взаимодействие науки и общества: проблемы и перспективы: сборник статей Международной научно-практической конференции (5 ноября 2016 г., г. Волгоград). В 3 ч. Ч.2 / — Уфа: АЭТЕРНА, 2016. — с. 40–42.
2. Глазов М.М., Екшикеев Т.К. Статистика. Учебно-методический комплекс. Для высших учебных заведений. — СПб.: РГГМУ, 2017. — 154 с.
3. Антипин В.С., Наймушин В.И. Справочник молодого монтажника приборов контроля и систем автоматизации. — М.: Высшая школа, 2001 г.
4. Ильина И.Л. Проектирование автоматизированных систем. Учебное пособие. — Ангарск. 2005 г.
5. Ключев А.С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов — М.: Энергоатомиздат. 2008 г.
6. <http://tsu.tmb.ru>
7. <https://moodle.kstu.ru>

© Гончаров Андрей Витальевич (a.goncharov@mgutn.ru), Братцев Кирилл Евгеньевич (bk@grv.ru); Остапенко Алина Евгеньевна (a.ostapenko@mgutn.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»