

СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК КАК ЭЛЕМЕНТ УМНОГО ДОМА

Даниил Станиславович Мамаев

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г.Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (913)759-91-05, e-mail: mamaev.s.d@gmail.com

Артём Андреевич Шаронов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г.Новосибирск, ул. Плахотного, 10, ассистент кафедры прикладной информатики и информационных систем, тел. (953)785-54-99, e-mail: sharapov_artem@mail.ru

Система «Умный дом» ориентирована на повышение уровня комфорта и безопасности проживания человека, экономию времени на настройку и проведение различных операций. Владельцу умного дома важно определить, какие устройства необходимо установить и какие задачи они будут исполнять. В статье представлены этапы анализа умного светодиодного светильника, который является элементом системы «Умный дом». Продемонстрирован этап анализа функционала данного светильника. Продемонстрированы программные обеспечения, с которыми работает светильник. Были рассмотрено дальнейшее внедрение и модификация светильника.

Ключевые слова: MQTT брокер, умный светодиодный светильник, умный дом, мобильное приложение, датчики, ПО, интернет вещи

LED LIGHT AS AN ELEMENT OF A SMART HOME

Daniil S. Mamaev

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, student, phone: (913) 759-91-05, e-mail: mamaev.s.d@gmail.com

Artem A. Sharapov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plahotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Assistant, Department of Applied Informatics and Information Systems, phone: (953)785-54-99, e-mail: sharapov_artem@mail.ru

The Smart Home system is focused on improving the level of comfort and safety of human habitation, saving time on setting up and performing various operations. It is important for the owner of a smart home to determine which devices need to be installed and what tasks they will perform. The article presents the stages of analysis of a smart LED lamp, which is an element of the "Smart Home" system. The stage of analyzing the functionality of this lamp is demonstrated. The software that the lamp works with is demonstrated. Further implementation and modification of the luminaire were considered.

Keywords: MQTT broker, smart LED light, smart home, mobile app, sensors, software, Internet of things

Система «Умный дом» [7] представляет собой комплекс электронных устройств, установленный по всему помещению, который исполняет централизованное управление инженерными системами. Человек в течение своей жизни

тратит много сил и времени на выполнение тех или иных действий, которые можно было бы автоматизировать для экономии своего времени, трудового ресурса и повышения уровня комфорта. Система «Умный дом» [8] ориентирована на повышение уровня комфорта и безопасности проживания человека, экономию времени на настройку и проведение различных операций. Система «Умный дом» в современных условиях — чрезвычайно гибкая система, которую пользователь конструирует и настраивает самостоятельно в зависимости от собственных потребностей. Это предполагает, что каждый владелец умного дома самостоятельно определяет, какие устройства куда установить и какие задачи они будут исполнять. Таким образом, анализ и подбор устройств, которые являются элементами системы «Умный дом», является актуальным направлением на сегодняшний день.

Цель данной работы является рассмотрение умного светодиодного светильника как элемент умного дома.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- Анализ функционала данного устройства;
- Ознакомление с прилагаемым программным обеспечением;
- Рассмотреть возможности внедрения и модификации светильника.

Умный светодиодный светильник – это смесь современных технологий, интересного дизайна и захватывающего светового спектра. Данное устройство выступает в роли домашней метеостанции, охранной системы и эргономичного светильника небольших размеров. Умный светодиодный светильник собирает следующую информацию об окружающей среде: температура, влажность, давление, расстояние до предмета, присутствие звука или света. Данная информация преобразуется, выводится при помощи светодиодной ленты и отображается в виде однотонного цвета или градиента. Человек, глядя на этот светильник, сможет определить, какая температура, влажность, давление, уровень шума окружающей среды в данный момент времени.

Он оснащен двадцатью световыми эффектами, которые выполняют функцию светотерапии, что позволит человеку расслабиться после трудового дня, а также привнесёт в ваш интерьер индивидуальность, создаст романтическую обстановку и уют в доме. Умный светодиодный светильник управляется несколькими способами: сенсорная кнопка, инфракрасный пульт и мобильное приложение. Управляя светильником с помощью мобильного приложения, вы получаете следующие возможности: полное управление светильником с любой точки мира, отображение температуры, влажности, давления, расстояния до предмета, вероятность смены погоды (на основе изменения давления), состояние охранной системы, построение графиков на основе выше перечисленных данных. Охранная система [9] основана на трех датчиках: расстояние, звук, свет. Если нежелательный гость издал звук или прошел мимо светильника, или включил свет, то незамедлительно приходит уведомление на мобильное устройство [1,3,4].

Светодиодный светильник обладает семью главными режимами, которые отображают температуру, влажность, атмосферное давление, расстояние до объекта, уровень шума, различные световые эффекты.

Отображение температуры (рис. 1). Жильцы каждой квартиры в повседневной жизни обычно пользуются как минимум двумя термометрами. Один служит для определения температуры воздуха на улице и подсказывает, как лучше одеваться, а второй помогает держать под контролем микроклимат внутри самой квартиры. В светильнике установлен датчик температуры, предназначенный для мониторинга микроклимата внутри квартиры. Присутствует два типа отображения температуры: градиент и однотонный цвет. Синий цвет отображает низкую температуру, зеленый цвет отображает благоприятную температуру, красный отображает высокую температуру. Диапазон отображения температуры составляет от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$.



Рис. 1. Отображение температуры

Отображение относительной влажности (рис. 2). Уровень влажности в квартире влияет не только на здоровье человека, но и на качество отделки. Присутствует два типа отображения влажности: градиент и однотонный цвет. Синий цвет отображает высокую влажность, зеленый цвет отображает благоприятную влажность, красный отображает низкую влажность. Диапазон отображения влажности составляет от 0% до 100%.

Отображение атмосферного давления (рис. 3). Атмосферное давление необходимо знать людям разных профессий: летчикам и медикам, полярникам и ученым, а также обычным гражданам. Атмосферное давление – это величина, которая помогает предсказывать погоду. Если атмосферное давление повышается, это говорит о том, что погода будет хорошей: зимой – морозной, а летом – жаркой. Если же атмосферное давление понижается, это может предвещать ухудшение погоды: по-

явление облачности, выпадение осадков. Летом – это понижение температуры, а зимой – потепление. Присутствует два типа отображения влажности: градиент и однотонный цвет. Синий цвет отображает низкое давление, зеленый цвет отображает благоприятное давление, красный отображает высокое давление. Диапазон отображения давления составляет от 730 мм. рт. ст. до 770 мм. рт. ст.



Рис. 2. Отображение влажности

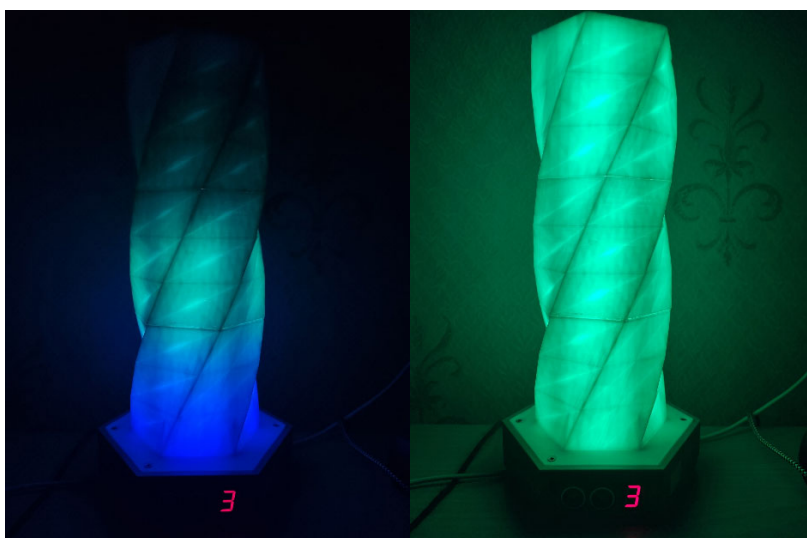


Рис. 3. Отображение атмосферного давления

Отображение расстояния до объекта (рисунок 4). Светильник умеет измерять расстояние до какого-либо объекта. Данный режим умеет определять, прошел ли кто-нибудь рядом с светильником. В период пандемии данный режим был весьма актуальным, так как визуально показывал расстояние и можно оце-

нить, соблюдает ли человек социальную дистанцию. Чем дальше объект находится к лампе, тем выше загораются светодиоды. Градиент начинается от красного цвета и заканчивается зеленым.



Рис. 4. Отображение расстояния до объекта

Отображение уровня шума (рис. 5). Мало кто задумывается о том, что ежедневный шум тоже негативно влияет на наш организм. Но последствия воздействия шума - это не только стресс. Также он способен провоцировать как различные заболевания нервной системы, так и влиять на все здоровье человека. Чем выше уровень шума, тем выше загораются светодиоды. Градиент начинается от зеленого цвета и заканчивается красным.

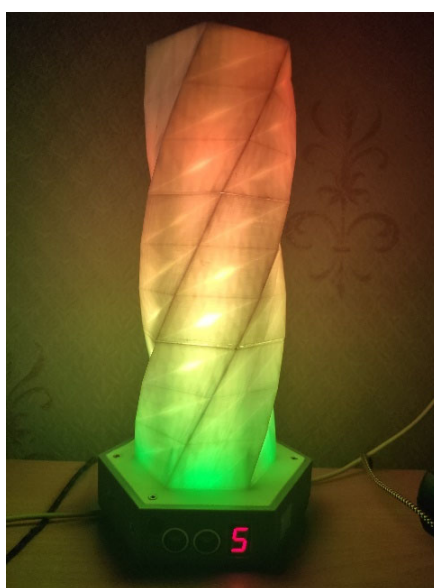


Рис. 5. Отображение уровня шума

Отображение световых эффектов (рис. 6). Светильник оснащен двадцатью световыми эффектами, которые переключаются либо в автоматическом режиме, либо вручную. Каждый человек найдет для себя любимый эффект.



Рис. 6. Отображение световых эффектов

Полный потенциал данного светильника раскрывается благодаря мобильному приложению [2] (рис. 7) и программному обеспечению для операционной системы Windows и Linux (рис. 8). Благодаря данному ПО, пользователь сможет удаленно отслеживать различные параметры окружающей среды, просматривать график изменения показателей микроклимата в квартире.

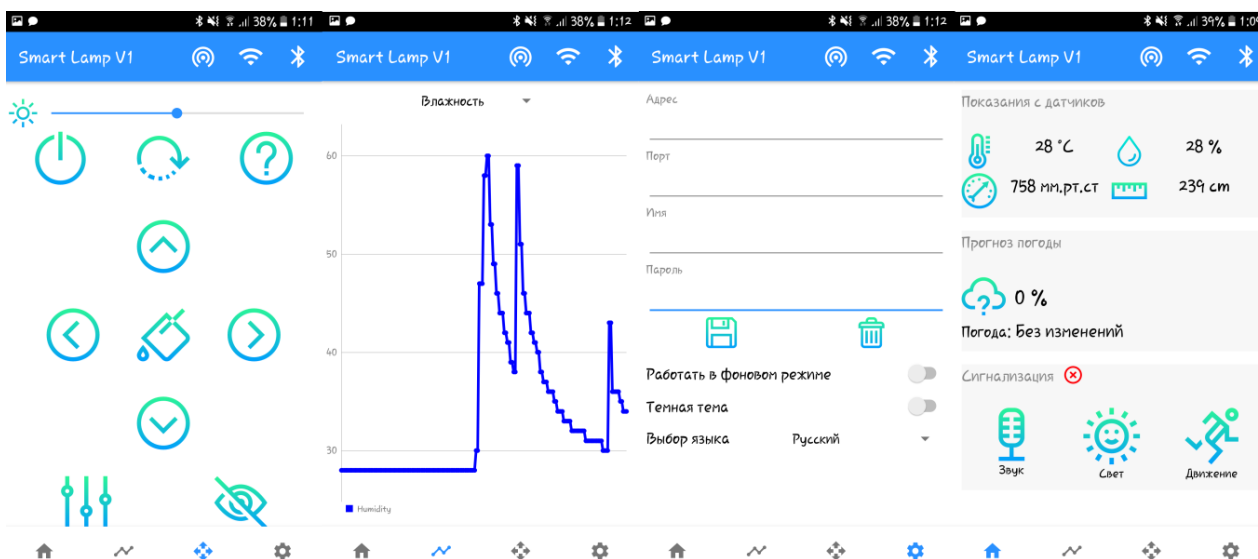


Рис. 7. Мобильное приложение для управления умным светодиодным светильником

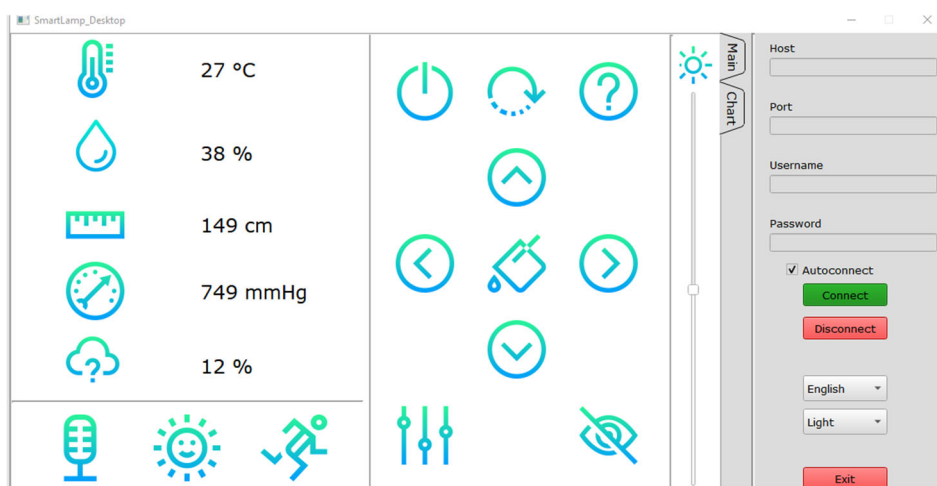


Рис. 8. Управление умным светодиодным светильником с помощью ПК

Появляется режим сигнализации, который уведомляет пользователя о посторонних звуках, о наличии движения и об освещении, включен свет или выключен. Также реализован прогноз погоды [10], на основании атмосферного давления, который показывает, улучшится или ухудшится погода в ближайшие часы. Передача данных происходит по протоколу MQTT [5,6]. MQTT – это один из хорошо известных протоколов Интернета вещей. Он предназначен для управления данными и их передачи между устройствами в сети Интернета вещей, в том числе и в Умном доме.

По итогу, данный умный светодиодный светильник получился самодостаточным и законченным. Несомненно, данный светильник может являться элементом умного дома. В его небольшом корпусе размещено множество датчиков, которые обычно размещены по площади помещения и тем самым портят внешний вид. Помимо внедрения в системы “Умный дом”, данный светильник можно внедрять и в различные организации. При небольшой доработке, данные светильники можно соединить в одну сеть и разместить в каждом кабинете. Управляющему, в свою очередь, предоставляется полный контроль над светильниками и отображение сведений об окружающей среде в каждом кабинете. Включен или выключен свет, какой уровень шума в этом кабинете, температура, влажность и так далее. В дальнейшем, в этом светильнике можно реализовать следующие функции:

- Связь датчика CO₂ и автоматической вытяжки. Благодаря такой связи, в помещениях всегда будет свежий воздух, который способствует улучшению состояния и продуктивности людей;
- Связь датчика влажности и автоматического увлажнителя;
- Плавный рассвет и закат;
- Отображение в виде цветов показания с датчиков индивидуального состояния здоровья;
- Реализовать отдельный режим с общим состоянием окружающей среды, а не по отдельности, как реализовано на данный момент;
- Увеличение количества датчиков, таких как датчик CO₂, датчик дыма, датчик огня, датчик движения и других;

– Разнообразие формы и размера светильника.

И это не предел данного умного светодиодного светильника.

Работа выполнена в рамках проектной деятельности центра инжиниринга и робототехники, при поддержке НИР кафедры прикладной информатики и информационных систем СГУГиТ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мамаев, Д. С. Разработка умного светодиодного светильника / Д. С. Мамаев, А. А. Шарапов // Интеллектуальный потенциал Сибири : материалы 28-ой Региональной научной студенческой конференции: в 3 частях, Новосибирск, 13–22 мая 2020 года / Под. ред. Соколовой Д.О. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020. – С. 508-511.

2. Мамаев, Д. С. Разработка мобильного приложения для управления умным светодиодным светильником / Д. С. Мамаев, А. А. Шарапов // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2020. – Т. 7. – № 1. – С. 123-128. – DOI 10.33764/2618-981X-2020-7-1-123-128.

3. Мамаев, Д. С. Разработка умного светодиодного светильника / Д. С. Мамаев, А. А. Шарапов // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2020. – Т. 7. – № 1. – С. 181-186. – DOI 10.33764/2618-981X-2020-7-1-181-186.

4. Мамаев, Д. С. Разработка интеллектуальной светодиодной лампы на основе Arduino / Д. С. Мамаев, А. А. Шарапов // Молодежь, инновации, технологии : Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции, Новосибирск, 23–25 апреля 2019 года / Под редакцией Е.Г. Гуровой, С.В. Макарова. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. – С. *148-148.

5. Гойхман, В. Протокол MQTT. Особенности, варианты применения, основные процедуры / В. Гойхман, А. Лаврова // Технологии и средства связи. – 2016. – № 5(116). – С. 27-31.

6. Селезнев, С. П. Архитектура промышленных приложений IOT и протоколы AMQP, MQTT, JMS, rest, SOAP, XMPP, DDS / С. П. Селезнев, В. В. Яковлев // Информационные и телекоммуникационные технологии. – 2019. – № 41. – С. 18-31.

7. Бодров, С. А. Умный дом: история, принцип работы, устройства умного дома, протоколы / С. А. Бодров, А. В. Журавлев, А. В. Ерпелев // Технические науки: проблемы и решения : сборник статей по материалам XLIV международной научно-практической конференции, Москва, 22 января 2021 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Интернаука", 2021. – С. 29-32.

8. Vodyanitskaya, L. A. Применение системы "умный дом" в современном мире / L. A. Vodyanitskaya, D. R. Ryabuchin // Информационно-коммуникативная культура: наука и образование : сборник статей конференции, Ростов-на-Дону, 10–11 января 2019 года. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2019. – Р. 266-268.

9. Халиуллин, А. И. Система охраны помещения на платформе Arduino с использованием инфракрасного датчика объема и GSM-модуля для оповещения / А. И. Халиуллин, М. В. Медведев // Юность и Знания - Гарантия Успеха - 2015 : Сборник научных трудов 2-й Международной научно-практической конференции: В 2-х томах, Курск, 01–02 октября 2015 года / Ответственный редактор: Горохов А.А.. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2015. – С. 85-88.

10. Блинов, Д. В. Система краткосрочного прогноза погоды COSMO-RU: технологические аспекты визуализации и распространения прогнозов / Д. В. Блинов, Г. С. Ривин, И. А. Розинкина // Труды Гидрометеорологического научно-исследовательского центра Российской Федерации. – 2011. – № 346. – С. 47-54.

© Д. С. Мамаев, А. А. Шарапов, 2021