

УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ С ДИСТАНЦИОННЫМ КАНАЛОМ СВЯЗИ

В. Д. Тур

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научные руководители: А. Е. Запольский, Ю. В. Крышнев

Отражены особенности разработки универсальной системы управления осветительными приборами с применением дистанционных каналов связи.

Ключевые слова: ESP32, Bluetooth, Wi-Fi, умная система освещения, автоматизация, дистанционное управление, мобильное приложение, энергетическая эффективность, интернет вещей, IoT, Bluetooth Low Energy.

Универсальная система управления освещением с дистанционным каналом связи представляет собой комплекс аппаратно-программных средств, предназначенных для управления осветительными устройствами (умные лампы, LED-ленты и светильники) с использованием протоколов связи Wi-Fi и Bluetooth Low Energy (BLE).

Универсальная система поддерживает интеграцию различных видов датчиков – датчики звука, движения и освещенности. На рис. 1 представлена структурная схема устройства универсального управления освещением.

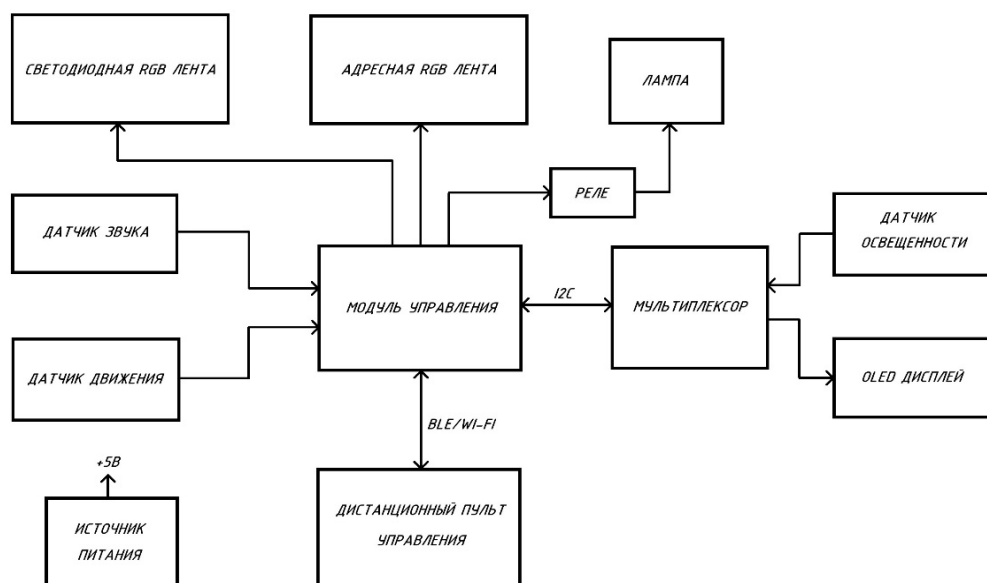


Рис. 1. Структурная схема универсальной системы управления освещением с дистанционным каналом связи

Важным аспектом, который учитывался при разработке системы, являлась реализация доступности для большинства пользователей, которые обладают минимальными техническими навыками.

На рис. 2 представлена принципиальная электрическая схема системы. В качестве главного ядра системы выполнения использовался микроконтроллер ESP32 с поддержкой протоколов Wi-Fi и BLE. Дополнительными периферийными устройст-

вами системы являются датчик освещенности BH1750, датчик движения HC-SR501, датчик звука KY-037, мультиплексор TCA9548A для управления I2C-устройствами, OLED-дисплей с диагональю 0,96" [1–5].

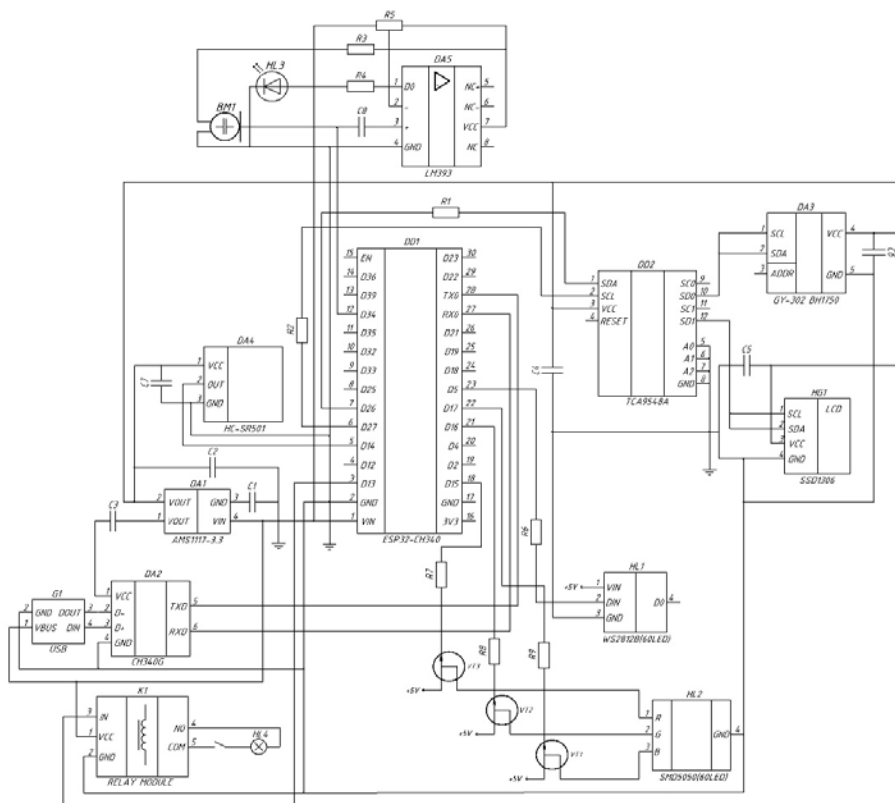


Рис. 2. Принципиальная схема универсальной системы управления освещением с дистанционным каналом связи

Система поддерживает работу с адресными светодиодными RGB лентами (например, WS2812B), светодиодными RGB-лентами и лампами накаливания.

Для управления традиционными лампами используется реле. Интеграция беспроводной связи требует оптимизации протоколов для минимизации энергопотребления. Надежность связи обеспечивается использованием протокола BLE, который устойчив к помехам и обеспечивает стабильное соединение даже в условиях плотной застройки или присутствия других беспроводных устройств.

Использование беспроводных протоколов связи позволяет организовать получение команд от внешних устройств. Такой подход создает замкнутый цикл управления, где пользовательский ввод влияет на работу датчиков и исполнительных устройств.

Датчики движения, звука и освещенности предназначены для сбора данных о внешней среде, таких как уровень освещенности, присутствие людей или животных и других изменений в пространстве. Эти данные передаются в модуль управления, где используются для принятия решений об активации и регулировке освещения.

Пульт дистанционного управления системы является мобильное приложение на базе операционной системы Android. На рис. 3 представлен скриншот интерфейса разрабатываемого приложения. Пульт поддерживает 10 режимов – сценариев управления освещением.

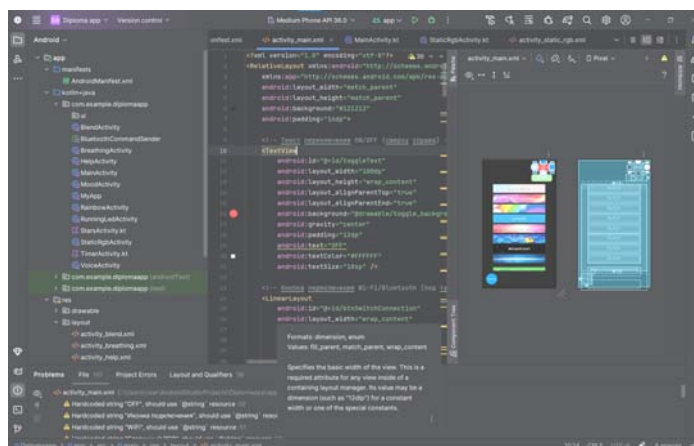


Рис. 3. Скриншот интерфейса Android для реализации пульта дистанционного управления освещением

Сравнивая разработку с аналогами, стоит отметить высокую дальность связи (до 15 м) и возможность гибкой настройки системы через мобильное приложение. Разработанная система имеет широкие функциональные возможности по детальной настройке освещения в помещении. Кроме этого проработаны вопросы по энергосбережению системы, среди них оптимизация по энергопотреблению за счет режимов глубокого сна микроконтроллера ESP32 и адаптивного переключения протоколов.

Литература

1. Espressif Systems. ESP32 Technical Reference Manual. – URL: <https://www.espressif.com/en/support/documents/technical-references> (дата обращения: 01.03.2025).
2. BH1750 Datasheet. – URL: <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/338083/ROHM/BH1750FVI.html> (дата обращения: 14.03.2025).
3. HC-SR501 Datasheet. – URL: <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/1131987/ETC2/HC-SR501.html> (дата обращения: 16.03.2025).
4. KY-037 Datasheet. – URL: <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/1284505/JOY-IT/KY-037.html> (дата обращения: 16.03.2025).
5. TCA9548A Datasheet. – URL: <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/463225/TI1/TCA9548A.html> (дата обращения: 16.03.2025).

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ С НЕЙРОННЫМИ СЕТЯМИ

Б. И. Киселев

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научные руководители: А. Е. Запольский, А. В. Сахарук

Отражены особенности разработки программного обеспечения для организации работы с множеством нейронных сетей в рамках единого интерфейса.

Ключевые слова: нейронные сети, QT, QtCreator, C++, генерация текста, программное обеспечение, система управления базами данных, СУБД.

С развитиями технологий компьютерной техники и повышения мощности устройств началось активное внедрение нейронных систем для решения совершенно разных задач.