

1.2. Система автоматической фильтрации и увлажнения воздуха внутри холодильника.

1.3. Модифицированное устройство для контроля микроклимата помещения с функцией детекции угарного газа.

1.4. Интеграция сканера штрихкодов для идентификации продуктов.

2. Программная часть:

2.1. Веб-платформа для визуализации данных, отслеживания состояния продуктов и параметров микроклимата.

2.2. Telegram-бот с регистрацией/авторизацией пользователей для удаленного управления и уведомлений.

2.3. API на основе Django Rest Framework для синхронизации данных между устройствами, сайтом и ботом.

2.4. Алгоритмы прогнозирования свежести продуктов на основе анализа данных с датчиков и штрихкодов.

3. Интеграция и безопасность:

3.1. Настроена беспроводная передача данных (Wi-Fi) между холодильником, устройством контроля микроклимата, сервером и клиентскими приложениями.

3.2. Реализованы механизмы защиты данных (аутентификация, шифрование) для обеспечения конфиденциальности пользователей.

Разработанная система продемонстрировала высокую эффективность по сравнению с существующими решениями:

– контроль этилена и угарного газа, отсутствующий в традиционных «умных» холодильниках (например, моделях ATLANT), позволил расширить функционал за счет анализа свежести продуктов и повышения безопасности;

– автоматизация процессов фильтрации и увлажнения снизила энергопотребление на 15–20 % по сравнению с ручным управлением;

– тестирование показало стабильную работу датчиков (погрешность менее 3 %) и корректную работу алгоритмов прогнозирования свежести продуктов;

– интеграция Telegram-бота и сайта с интуитивным интерфейсом обеспечила удобство управления и мгновенные уведомления о критических изменениях параметров среды.

Литература

1. FAO. GLOBAL FOOD LOSSES AND FOOD WASTE. – URL: <http://www.FAO.org>. (дата обращения: 08.09.2025).
2. TELEGRAM BOT API DOCUMENTATION. – URL: <http://www.CORE.TELEGRAM.ORG/BOTS/API> (дата обращения: 08.09.2025).

УМНАЯ ШКОЛА НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ ESP32 С ВОЗМОЖНОСТЬЮ УПРАВЛЕНИЯ УДАЛЕННО

Я. Ю. Эйсмонт, И. В. Постник

Средняя школа № 5 имени П. З. Калинина, г. Гродно, Республика Беларусь

Представлено устройство «Умная школа на микроконтроллере ESP32 с возможностью управления удаленно» для управления некоторыми базовыми функциями школы.

Ключевые слова: Интернет вещей, микроконтроллер ESP32, удаленный доступ.

A SMART SCHOOL WITH AN ESP32 MICROCONTROLLER AND REMOTE CONTROL

Ya. Yu. Eismont, I. V. Postnik

P. Z. Kalinin Secondary School No. 5, Grodno, Republic of Belarus

This paper presents a “Smart School with an ESP32 Microcontroller and Remote Control” device for managing some basic school functions.

Keywords: Internet of things, ESP32 microcontroller, remote access.

Современные технологии все активнее проникают в повседневную жизнь, меняя не только способ взаимодействия с внешним миром, но и облик жилых пространств. Одним из ярких примеров таких изменений является концепция «умного дома». Этот термин включает в себя множество решений, направленных на автоматизацию управления жилищным хозяйством, повышение благосостояния, обеспечение безопасности и оптимизацию расхода ресурсов. «Умный дом» представляет собой интеграцию различных систем – от освещения и климат-контроля, до управления бытовыми приборами и безопасности – в единую экосистему. Управление такой связью может осуществляться как вручную, так и автоматически, с использованием голосовых команд, мобильных приложений или заранее заданных событий [1].

Именно с этой целью разработано устройство «Умная школа на микроконтроллере ESP32 с возможностью управления удаленно» для управления некоторыми базовыми функциями школы. Данное устройство имеет большую актуальность в современном мире благодаря развитию технологий и повышению комфорта, безопасности и энергоэффективности.

Разработанное устройство способно выполнять следующие функции:

- автоматическое управление звонками в определенное время;
- автоматическое управление светом на этаже;
- автоматическое управление электрическим замком запасного выхода;
- управление термостатом.

На рис. 1 представлен внешний вид устройства «Умная школа на микроконтроллере ESP32».



Рис. 1. Устройство «Умная школа на микроконтроллере ESP32 с возможностью управления удаленно»

Основные достоинства разработанного устройства:

- автоматизация процессов и управление освещением;

- удаленный доступ;
- энергоэффективность и экономия;
- безопасность данных;
- дешевизна;
- доступность компонентов;
- быстрота сборки;
- практичность.

В работе выполнено описание структурной и электрической схемы устройства. Собрано само устройство, описаны его функции. Выполнено описание элементной базы устройства. Разработан веб-интерфейс устройства для управления удаленно.

Литература

1. Суковатый, А. С. Аппаратно-программное обеспечение учебного макета «умный дом» / А. С. Суковатый, П. А. Торговцов, И. В. Дорощенко // Молодые исследователи – регионам : материалы Междунар. науч. конф. (Вологда, 22 апр. 2025 г.) / Мин-во науки и высш. образования Рос. Федерации ; Правительство Волог. обл., Волог. гос. ун-т. – Вологда : Волог. гос. ун-т, 2025. – С. 414–415.
2. Цифровые интегральные микросхемы / М. И. Богданович, И. Н. Грель, В. А. Прохоренко, В. В. Шалино. – Минск : Беларусь, 1991. – 493 с.
3. Усатенко, С. Т. Выполнение электрических схем по ЕСКД : справочник / С. Т. Усатенко, Т. К. Каченюк, М. В. Терехова. – М. : Изд-во стандартов, 1989.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ АВТОНОМНОГО МОБИЛЬНОГО РОБОТА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ОТ ЛАЗЕРНОГО ДАЛЬНОМЕРА

А. А. Радкевич, С. А. Павлюковец

*Объединенный институт проблем информатики
Национальной академии наук Беларуси, г. Минск*

Рассмотрены вопросы автономной навигации мобильного робота при реализации алгоритма одновременного позиционирования и картирования. Произведены анализ и верификация характеристик лазерного дальномера определенной модели и его влияние на точность построения карты местности, которые позволяют учитывать их при локализации мобильного робота в процессе навигации.

Ключевые слова: лазерный дальномер, автономная навигация, мобильный робот, SLAM.

DETERMINING THE POSITIONING PARAMETERS OF AN AUTONOMOUS MOBILE ROBOT BASED ON THE INFORMATION ANALYSIS AND PROCESSING OF A LIDAR

A. A. Radkevich, S. A. Pavlyukovets

*The United Institute of Informatics Problems of the National Academy
of sciences of Belarus, Minsk*

This paper deals with the autonomous navigation of mobile robots using a simultaneous positioning and mapping algorithm. The characteristics of a specific laser rangefinder and its impact on terrain mapping accuracy are analyzed and verified, allowing these characteristics to be taken into account when localizing the mobile robot during navigation.

Keywords: laser rangefinder (LiDAR), autonomous navigation, mobile robot, SLAM.