

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА РОЗУМНОГО БУДИНКУ НА БАЗІ МОДУЛЯ ESP32-CAM ТА ПІДТРИМКОЮ ЧАТ-БОТА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі досліджено автоматизовані системи розумного будинку з використанням сучасних технологій Інтернету речей (IoT). Основну увагу зосереджено на розробці прототипу системи, що включає апаратну частину на базі мікроконтролера ESP32-CAM, програмне забезпечення для управління пристроями та мобільний застосунок із підтримкою чат-бота. Розглянуто алгоритми взаємодії, методи моніторингу й управління пристроями в реальному часі, що сприяє підвищенню зручності та функціональності розумного будинку.

Ключові слова: ESP32-CAM, IoT, мікроконтролер, чат-бот, автоматизація, розумний будинок, управління.

Abstract

The study focuses on automated smart home systems using modern Internet of Things (IoT) technologies. Particular attention is given to the development of a prototype system, including hardware based on the ESP32-CAM microcontroller, software for device management, and a mobile application with chatbot support. The research examines interaction algorithms, monitoring methods, and real-time device management, enhancing the convenience and functionality of smart home systems..

Keywords: ESP32-CAM, IoT, microcontroller, chatbot, automation, smart home, management.

Вступ

Домашня автоматизація є одним із ключових напрямів розвитку сучасних технологій, спрямованих на підвищення ефективності та комфорту. Розумні будинки стали популярними завдяки можливості інтегрувати різноманітні пристрої в єдину систему, що забезпечує зручність і оперативність у виконанні повсякденних завдань.

Інтернет речей (IoT) відіграє важливу роль у розвитку систем автоматизації, дозволяючи з'єднувати побутові прилади та пристрої через бездротові мережі. Завдяки енергоефективності, простоті використання та доступності IoT-рішення стають дедалі популярнішими. Одним із таких рішень є мікроконтролер ESP32-CAM, який дозволяє не лише здійснювати обробку даних, але й інтегрувати функції моніторингу та взаємодії з іншими пристроями.

В умовах швидкого розвитку технологій значну увагу привертають інноваційні підходи до управління розумними будинками. Інтеграція чат-ботів у ці системи відкриває нові можливості для спрощення взаємодії користувачів із пристроями через текстові повідомлення, підвищуючи доступність і зручність управління.

Розумні будинки сьогодні охоплюють широкий спектр завдань: від управління кліматом і освітленням до забезпечення безпеки та моніторингу стану приміщення. Сучасні технології дозволяють автоматизувати ці процеси, об'єднуючи їх в єдину екосистему, що легко адаптується до індивідуальних потреб користувачів.

Одним із перспективних напрямів є створення систем розумного будинку, що поєднують апаратні та програмні рішення, інтегровані в єдину платформу з підтримкою чат-бота. Це дозволяє досягти нових рівнів ефективності та функціональності таких систем.

Основна частина

Зі стрімким розвитком технологій Інтернету речей (IoT) та автоматизації побутових процесів, системи розумного будинку набувають все більшої популярності. Такі системи дозволяють підвищити

комфорт, безпеку та ефективність управління житловими приміщеннями (рис. 1). Унікальність сучасних рішень полягає в інтеграції різноманітних пристроїв та сервісів в єдину екосистему, яка може керуватися за допомогою мобільних додатків, голосових помічників чи чат-ботів.



Рис. 1. Типова схема «розумного будинку»

Одним із ключових компонентів систем розумного будинку є мікроконтролери, такі як ESP32-SAM. Цей пристрій об'єднує можливості відеозапису, обробки зображень та взаємодії з іншими пристроями через бездротові мережі. Його використання дозволяє не лише організувати систему відеоспостереження, але й реалізовувати сценарії автоматизації, що враховують змінні умови середовища (рис. 2).



Рис. 2. Приклад реалізації мобільного застосунку для керування розумним будинком

Завдяки впровадженню чат-ботів у систему управління розумним будинком, користувачі отримують можливість взаємодії через текстові повідомлення у популярних месенджерах. Це відкриває додаткові можливості для віддаленого моніторингу стану системи, управління приладами та отримання оперативних сповіщень про події, що відбуваються в домі.

Основною метою даного дослідження є розробка інтегрованої системи розумного будинку, що включає використання ESP32-CAM для апаратної частини, програмного забезпечення для мікроконтролера та підтримку інтерактивного управління через чат-бот. Такий підхід дозволяє реалізувати функціонал, який забезпечує підвищений рівень зручності, безпеки та адаптивності системи до індивідуальних потреб користувача.

Досягнення поставленої мети передбачає вирішення кількох важливих завдань. Одним із них є аналіз існуючих рішень у сфері розумних будинків та визначення технологічних вимог до апаратного та програмного забезпечення. Іншим важливим завданням є проектування та розробка прототипу системи, включаючи алгоритми для управління пристроями та інтеграцію з чат-ботом. Тестування прототипу в реальних умовах є завершальним етапом, що дозволяє оцінити його ефективність і практичність.

Практична цінність дослідження полягає у створенні доступного рішення для автоматизації домашніх процесів із використанням сучасних технологій IoT. Така система може бути реалізована навіть у домашніх умовах з мінімальними фінансовими витратами, забезпечуючи функції моніторингу, управління та інтерактивної взаємодії.

Подальший розвиток систем розумного будинку із впровадженням нових технологій, таких як обробка зображень, штучний інтелект та інтеграція із хмарними сервісами, відкриває перспективи для значного розширення функціональних можливостей та покращення зручності використання таких систем.

Висновки

1. Розроблено ефективну систему управління розумним будинком з використанням мікроконтролера ESP32-CAM та інтеграцією чат-бота для управління через Telegram.
2. Створено програмне забезпечення для управління пристроями розумного будинку, яке забезпечує стабільну роботу та взаємодію з користувачем через месенджер.
3. Розроблений прототип системи підтвердив свою працездатність, забезпечуючи можливість контролю та моніторингу різних пристроїв у розумному будинку.
4. Виявлено, що система має великий потенціал для подальшого вдосконалення, зокрема додавання нових сенсорів та інтеграції з іншими системами для покращення функціональності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. What is the IoT? Everything you need to know about the Internet of Things right now. URL: <https://www.zdnet.com/>.
2. What is IoT? The internet of things explained. URL: <https://www.networkworld.com/>.
3. Smart home or building (home automation or domotics). URL: <https://www.techtarget.com/>.
4. What is a chatbot? [Electronic resource]. – Режим доступу: <https://www.oracle.com/>.
5. Getting Started with ESP32 CAM Board & Video Streaming Over WiFi. URL: <https://how2electronics.com/>.
6. Telegram API: наглядний розбор с прикладами. URL: <https://highload.today/>.
7. Getting started with the ESP32-CAM. URL: <https://dronebotworkshop.com/>.

Науковий керівник: **Кулик Ярослав Анатолійович**, к.т.н., доцент кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Павліченко Олександр Васильович, студент групи АКІТР - 23 мз, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Книш Богдан Петрович - доцент кафедри загальної фізики, Факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Scientific supervisor **Yaroslav A. Kulyk**, Ph.D. in Engineering, Associate Professor at the Department of Automation

and Intelligent Information Technologies, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya.

Alexander V. Pavlychenko, student of the AKITR-23 mz group, Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya.

Bogdan P. Knysh, Ph.D. in Engineering, Associate Professor at the Department of General Physics, Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya