

Section: Mechanics and Electrical Engineering

ПРИКЛАД ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ESP32 У СЕРЕДНІЙ ОСВІТІ: РОЗРОБКА СИСТЕМИ ОПОВІЩЕННЯ

Хоречко Нікіта

бакалавр

Кривонос Олександр

канд. пед. наук, доцент

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Україна

Анотація. У статті розглянуто практичний досвід застосування мікроконтролерної платформи ESP32 у середній освіті на прикладі розробки автоматизованої системи звукового оповіщення. Описано апаратну та програмну реалізацію пристрою, який забезпечує автоматичне відтворення сигналу хвилини мовчання та сповіщень про повітряну тривогу через онлайн-API. Наведено рішення для виведення аудіосигналу як за допомогою ЦАП PCM5102 (інтерфейс I2S), так і через бездротове Bluetooth-з'єднання. Обґрунтовано методичну цінність реалізації подібних проєктів для формування в учнів інженерного мислення, навичок програмування та роботи з сучасною електронікою.

Ключові слова: ESP32, система оповіщення, мікроконтролери.

Вступ. У сучасній середній освіті важливим є поєднання теоретичних знань із практичною діяльністю учнів. Одним із ефективних способів реалізації цього підходу є використання мікроконтролерних платформ, зокрема ESP32, яка завдяки своїй доступності та широким можливостям дозволяє створювати реальні технічні проєкти. Наявність вбудованих модулів Wi-Fi та Bluetooth дає змогу розробляти пристрої, що взаємодіють із мережею Інтернет та іншими пристроями, що особливо актуально в умовах сучасного цифрового середовища.

Мета дослідження: розробити апаратне та програмне забезпечення системи автоматичного сповіщення (сигналу хвилини мовчання та повітряної тривоги) на основі платформи ESP32 та продемонструвати потенціал реалізації таких проєктів для формування в учнів навичок програмування, схемотехніки й інженерного мислення.

Результати дослідження і їх обговорення. У межах навчального проєкту може бути реалізована система звукового оповіщення, яка виконує соціально важливі функції в умовах сучасних реалій України. Зокрема, система автоматично відтворює сигнал хвилини мовчання щодня о 9:00, а також повідомлення про початок і відбій повітряної тривоги. Отримання інформації про

тривоги може здійснюватися через спеціалізовані онлайн-сервіси або API [3] що дозволяє забезпечити актуальність даних без участі користувача.

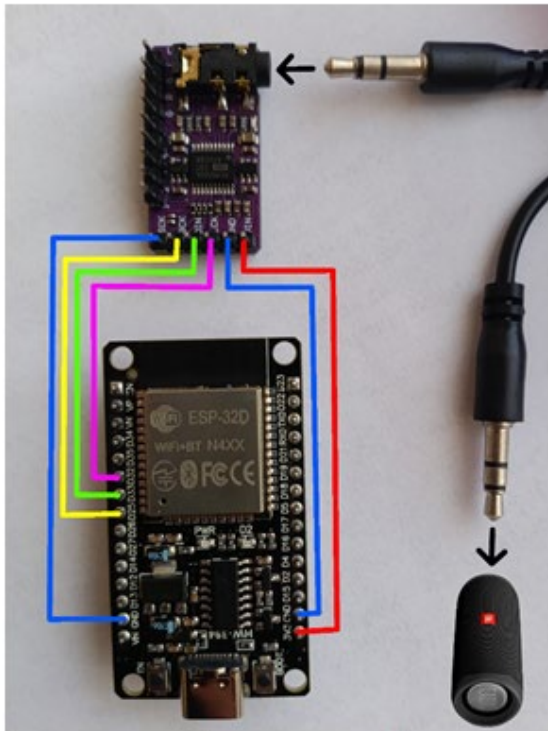


Рис.1 Схема дротового підключення

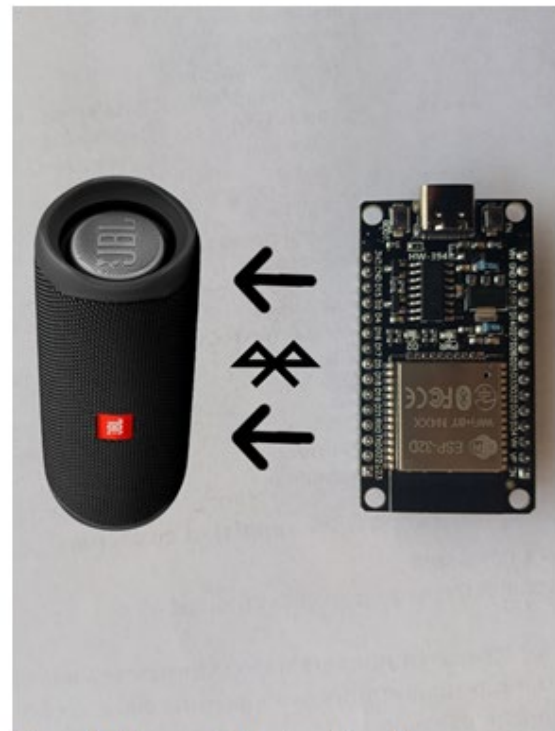


Рис.2 Схема Bluetooth підключення

Апаратна частина системи базується на використанні плати ESP32, яка відповідає за обробку даних і керування всіма компонентами. Для відтворення звуку може застосовуватися цифрово-аналоговий перетворювач PCM5102, який працює через інтерфейс I2S та забезпечує якісний аудіосигнал для підключення до підсилювача і колонок (Рис.1) [2]. Альтернативним варіантом є використання Bluetooth-з'єднання для передачі звуку на бездротову колонку, що спрощує конструкцію пристрою (Рис.2) [1]. Живлення системи здійснюється від стабілізованого джерела, а з'єднання компонентів виконується за допомогою провідників.

Програмна реалізація передбачає підключення до бездротової мережі, синхронізацію часу через мережеві сервери, періодичне отримання даних про стан повітряної тривоги та їх аналіз. У разі настання відповідної події система відтворює заздалегідь підготовлені аудіофайли або звукові сигнали. Таким чином, пристрій працює автономно та не потребує постійного контролю з боку користувача.

Висновки. Реалізація подібного проєкту в освітньому процесі сприяє розвитку в учнів навичок програмування, роботи з електронікою та розуміння принципів функціонування сучасних цифрових систем. Окрім цього, учні отримують досвід створення корисних пристроїв, що мають практичне застосування, що підвищує їх мотивацію до навчання та формує інженерне мислення.

Список використаних джерел

1. Cameron N. Bluetooth speaker // Electronics Projects with the ESP8266 and ESP32. Berkeley, CA: Apress, 2021. P. 151–157. URL: https://doi.org/10.1007/978-1-4842-6336-5_6. (Дата звернення: 27.04.2026).
2. Maetschke S. Playing Audio with ESP32 and PCM5102A. MakerGuides. 2026. URL: <https://www.makerguides.com/playing-audio-with-esp32-and-pcm5102>. (Дата звернення: 27.04.2026).
3. Ukraine Alarm Alerts. URL: <https://devs.alerts.in.ua/>. (Дата звернення: 27.04.2026).