

Секція 1

**ДОСЛІДЖЕННЯ СТВОРЕННЯ ЗАВАДОСТІЙКИХ КАНАЛІВ
ПОСЛІДОВНОГО ЗВ'ЯЗКУ НА БАЗІ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ**

Діденко І. І.

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»
Науковий керівник: Перепилицин А. Є.

Актуальність. Надійна передача даних є одним з самих важливих аспектів створення систем здатних працювати у довкіллі з різними джерелами перешкод. Любе спотворення даних у базових протоколах зв'язку може привести до часткової втрати даних або створення помилок у роботі системи, компрометуючи цілісність даних. Ефективним методом підвищення надійності зв'язку та виправлення помилок у повідомленнях є надлишкове кодування. Надлишкове кодування використовує математичні моделі, додаючи додаткову, контрольну, інформацію для виявлення та алгоритмічного виправлення помилок. Такими рішеннями є багато алгоритмів, код Голея, код Ріда-Соломона, турбокод та інші коди, котрі здібні виправляти різну кількість помилок за рахунок зменшення ефективності передачі даних [1, 2]. Також побудова таких систем у smart house системах потребує можливості економічної роботи через вимоги автономної роботи від внутрішніх акумуляторів девайсів, отже має бути обрано доцільний алгоритм та мікроконтролер, на якому буде побудовано пристрій. З комерційно популярних рішень є безліч варіантів та доцільність їх для такої задачі не є явною [4]. У свій час джерелами шуму, котрі можуть вплинути на канал зв'язку, можуть стати як побутові прилади так й помилки у створенні та налагодженні приладів, наприклад smart house системи [3].

Метою даної роботи є вивчення та покращення технологій захищеного передавання даних за допомогою послідовних каналів зв'язку. Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні задачі: аналіз існуючих надлишкових кодів, дослідження існуючих рішень для побудови систем на базі мікроконтролерів та аналіз їх енергоспоживання.

Основні положення. Для створення надійної системи необхідно гарантувати цілісність даних, які будуть передаватися між елементами системи, від одного пристрою до іншого різними типами каналів. Також ця надійна система має працювати у режимі максимального енергозбереження з такою ж стійкістю до завад у передачі даних. Це має бути гарантовано обраними методами надлишкового кодування та здібностями

мікроконтролерів. Одноядерні мікроконтролери Atmega328P та серія мікроконтролерів STM32L* та STM32F* мають найбільший потенціал, коли двоядерні мікроконтролери ESP32 пропонують високу обчислювальну потужність [5].

Висновки. У сучасних реаліях, коли у кожному домі є безліч приладів та деякі з них можуть вплинути на комунікацію між іншими пристроями, створення стійкої системи зв'язку між пристроями є одним із головних напрямків створення мережі зв'язаних smart приладів. Більшість протоколів послідовного зв'язку не мають стійких вбудованих рішень для виправлення помилок у отриманому повідомленні. Отже розробка завадостійкого зв'язку є важливою для підвищення ефективності цих протоколів. У цій роботі проведено аналіз ефективності, доцільності та енергоефективності деяких надлишкових кодів для використання у послідовних каналах зв'язку, такі як UART, RF канал, або IR канал. Розглянуто та обрано доцільний мікроконтролер від одної з компаній – Microchip (паніше Atmel), STMicroelectronics та Espressif Systems.

Список літератури

1. W. Cary Huffman, Vera Pless, Fundamentals of Error Correcting Codes. Cambridge University. 2003.
2. Shu Lin, Daniel J. Costello, Jr., Error Control Coding Second Edition. 2004.
3. Robin Getz, Bob Moeckel. Understanding and Eliminating EMI in Microcontroller applications. Texas Instruments. 2003.
4. Hamdy M. Youseff, Radwa Ahmed, Alaa A. El-Bary, Efficient Connectivity in Smart Homes: Enhancing Living Comfort through IoT Infrastructure. *Sensors* 2024, 24, 2761. DOI: <https://doi.org/10.3390/s24092761>.
5. Документація мікроконтролерів STM32. *ST*. URL: <https://www.st.com/en/microcontrollers-microprocessors> (дата звернення: 14.11.2024).

Відомості про авторів

Діденко Іван Ігорович, магістрант кафедри комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки, НАУ «ХАІ», i.didenko@student.csn.khai.edu

Перепелицин Артем Євгенович, доцент кафедри комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки, НАУ «ХАІ», к.т.н., доцент, a.perepelitsyn@csn.khai.edu