

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛІС І МІКРОКОНТРОЛЕРІВ В СИСТЕМАХ РАДІОЛОКАЦІЇ

Серіков А.О., Пугач К.О.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Свид І.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МТС,
м. Харків, Україна, тел. +38(057)702-0229, e-mail: d_mts@nure.ua

This report will compare FPGAs and microcontrollers for their performance in radar systems, describing their characteristics and properties. The purpose of the report is to establish which of these components are more effective in radar systems and to determine their optimal field of use.

Радіолокаційні системи використовуються для визначення відстаней до об'єктів та їх рухів [1, 2]. При цьому, для реалізації функцій таких систем застосовуються різні електронні компоненти, серед яких особливе місце займають програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС) та мікроконтролери (МК) [3, 4]. Обидва типи компонентів відіграють важливу роль в розробці радіолокаційних систем, проте мають свої переваги та недоліки (табл.1).

Таблиця 1 – Порівняння ПЛІС та МК

Характеристика	ПЛІС	МК
Складність проектування	Потребує великої кількості програмування та налагодження	Проектування зводиться до вибору певних компонентів і з'єднання їх на платі
Витрата енергії	Менша витрата енергії, що дозволяє використовувати батареї меншого розміру	Більша витрата енергії, що може потребувати використання більших батарей
Переналаштування	Потребує перепрограмування для зміни функціональності	Можлива зміна функціональності шляхом заміни деяких компонентів
Швидкість обробки	Може обробляти дані в режимі реального часу з високою швидкістю	Обробка даних потребує більшого часу
Надійність	Менша надійність через можливість виникнення програмних помилок	Більша надійність через відсутність програмних помилок

Для радіолокаційних систем зазвичай вимагається висока швидкість обробки даних у реальному часі, що може бути складно досягнути з використанням мікроконтролерів. Це пов'язано з тим, що мікроконтролери зазвичай мають меншу швидкість обробки даних та обмежену кількість ресурсів. У порівнянні з цим, ПЛІС мають велику кількість ресурсів та можуть працювати з дуже високими швидкостями. Це дозволяє їм обробляти дані в реальному часі та забезпечувати високу швидкість роботи радіолокаційних систем. Однак, ПЛІС можуть бути дорожчими та

складнішими у програмуванні, оскільки вони використовуються для створення спеціалізованих схем. Мікроконтролери же зазвичай є більш доступними та простішими у програмуванні, оскільки вони використовуються для загального призначення. Крім того, для великих систем, можливо, що найбільш оптимальною буде комбінація ПЛІС та мікроконтролерів. Наприклад, ПЛІС може використовуватися для швидкої обробки даних у реальному часі, а мікроконтролер може використовуватися для керування загальною логікою системи.

Звичайно, з радіолокаційними системами пов'язані великі обсяги даних, які потрібно обробити в реальному часі. У цьому контексті, ПЛІС має перевагу перед мікроконтролерами, оскільки вони здатні працювати на вищій швидкості завдяки паралельним операціям та оптимізації алгоритмів обробки даних. Проте, мікроконтролери також широко використовуються в радіолокаційних системах, зокрема у портативних радарх та системах управління траєкторією руху літаків. Основна перевага мікроконтролерів полягає у тому, що вони забезпечують більш простий та зручний інтерфейс програмування, що є важливим фактором для розробки прототипів та маломасштабних проектів.

Прикладом успішного використання ПЛІС у радіолокаційних системах може служити програмований логічний інтегральний схемний комплекс Xilinx Kintex-7, який використовується в різних радіолокаційних проектах. З іншого боку, мікроконтролери часто використовуються в системах автоматичного контролю за рухом повітряних суден та керування повітряним трафіком. Наприклад, в системі Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) мікроконтролери використовуються для збору даних та передачі їх на земну станцію.

Обидві технології мають свої переваги та недоліки, вибір між ними повинен бути зроблений на основі конкретних вимог та обмежень проекту. Також можна зазначити, що ПЛІС та мікроконтролери є важливими складовими радіолокаційних систем та їх використання може покращити їх ефективність та надійність.

Список використаних джерел. 1. Svyd, I., Obod, I., Maltsev, O., Vorgul, O., Chumak, V., & Sierikov, A. (2021). Analysis of the impact of interference on the time position of signals in requesting Airspace Observation Systems. 2021 IEEE 8th International Conference on Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T). <https://doi.org/10.1109/picst54195.2021.9772138>. 2. Shevtsov, I., Starokozhev, S., Sierikov, A., Datsko, S., Sukhorukov, D., Machonis, T., Korotich, O., Chumak, V., & Bilotserkivets, O. (2022). A method for increasing the capacity of radio systems of short-range navigation. 2022 IEEE 2nd Ukrainian Microwave Week (UkrMW). <https://doi.org/10.1109/ukrmw58013.2022.10037138>. 3. Обод І.І., Свид І.В., Рубан І.В., Заволодько Г.Е. (2019). Математичне моделювання інформаційних систем: навчальний посібник. Друкарня Мадрид, 270 с. 4. Зубков О.В., Свид І.В., Воргуль О.В., Семенець В.В. (2022). Програмування мікроконтролерів STM32 в середовищі STM32CubeIDE в прикладах і задачах: Навч. посіб. Дніпро : ЛІРА ЛТД. 144 с.