

ЗАСТОСУВАННЯ SBC В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ ІоТ

Інтернет речей (ІоТ) є однією з ключових технологій сучасності, що сприяє інтеграції інтелектуальних пристроїв у різні сфери життєдіяльності, забезпечуючи автоматизацію процесів та ефективне керування ресурсами. Застосування автоматизованих ІоТ-систем потребує використання надійних, продуктивних і водночас енергоефективних обчислювальних платформ, здатних обробляти великі обсяги даних та взаємодіяти з хмарними сервісами. У цьому контексті одноплатні комп'ютери (Single Board Computers, SBC) відіграють важливу роль, оскільки поєднують високу обчислювальну потужність, компактність і підтримку різноманітних інтерфейсів та периферійних пристроїв.

У цій роботі здійснено аналіз технічних можливостей SBC у автоматизованих систем Інтернету речей (ІоТ). Виконано порівняльний аналіз продуктивності та енергоефективності найпоширеніших SBC-платформ.

Одноплатні комп'ютери являють собою компактні обчислювальні платформи, що містять на одній друкованій платі центральний процесор, оперативну пам'ять, інтерфейси введення-виведення та комунікаційні модулі [1]. Вони значно перевершують традиційні мікроконтролери за продуктивністю, підтримують повноцінні операційні системи (Linux, Android, Windows ІоТ тощо) та дозволяють реалізовувати складні алгоритми обробки даних, включаючи машинне навчання та аналіз потокової інформації в реальному часі. Завдяки цьому SBC стають незамінними для широкого спектра ІоТ-застосувань – від розумних будинків і промислової автоматизації до медичних діагностичних систем та сільськогосподарських моніторингових комплексів [2].

Дослідження SBC у контексті ІоТ передбачає оцінку їхніх технічних характеристик та функціональних можливостей для різних сфер застосування. Основними критеріями вибору є продуктивність (частота процесора, кількість ядер, обсяг оперативної пам'яті), енергоефективність (споживана потужність, можливість автономної роботи від батарей), мережеві можливості (Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet, LoRa, NB-IoT), а також підтримка відповідного програмного забезпечення та екосистеми розробки.

Методика порівняльного аналізу найпоширеніших SBC в автоматизованих системах ІоТ полягає у визначенні продуктивності та енергоефективності плат. Продуктивність визначається у синтетичному тесті, який визначає кількість виконаних операцій за секунду, в даному випадку використано тест Dhrystone (Dhrystone MIPS – Million Instructions per Second).

На основі отриманих результатів щодо продуктивності та енергоефективності, виконано аналіз який показав наступні результати. З точки зору енергоефективності найкращі результати показали плати Raspberry Pi Zero 2 W та Rock Pi S. Енергоспоживання даних плат на рівні 0.8-1.0 Вт. Середні показники продуктивності вищевказаних моделей 2000 – 3000 DMIPS, що є достатнім для виконання різних поширених завдань в ІоТ. Найвищу продуктивність демонструє плата Jetson Nano, яка має покази продуктивності на рівні 50000 DMIPS, проте має доволі високе енергоспоживання, приблизно 10 Вт. Така плата має наближені до сучасного ПК можливості та дозволяє використовувати штучний інтелект та системи технічного зору. З точки зору оптимального енергоспоживання та продуктивності добре показує себе плата Raspberry Pi 4 Model B, яка має середнє споживання 5 Вт та продуктивність на рівні 13000 DMIPS.

Отримані результати демонструють, що сучасні SBC забезпечують баланс між продуктивністю, енергоефективністю та функціональністю. Наявність інструкцій та інтерфейсів, які присутні в ПК робить їх ефективним рішенням для систем ІоТ. Подальші дослідження можуть бути зосереджені на оптимізації алгоритмів енергозбереження, інтеграції SBC із сучасними технологіями штучного інтелекту, а також розширенні їхніх комунікаційних можливостей за рахунок впровадження нових бездротових стандартів, зокрема 5G та LPWAN.

Список використаних джерел:

1. TensorFlow SSD MobileNet v1 [Електронний ресурс]. –<https://kamleshs.medium.com/object-detection-using-ssd-mobilenet-with-tensorflow-1ee6e45a378b>
2. Nanonets [Електронний ресурс]. – <https://deepgram.com/ai-apps/nanonets>