

БЕЗПРОВІДНИЙ МОДУЛЬ СИСТЕМИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ

Яцків Н.Г.¹⁾, Скумін Т.Ф.²⁾, Крюков В.В.³⁾

Тернопільський національний економічний університет

¹⁾ к.т.н., доцент, ²⁻³⁾ студенти

I. Постановка задачі

Нааявність недорогих CMOS сенсорів зображення стала передумовою для створення нового класу мереж – безпроводних мультимедійних сенсорних мереж (БМСМ). БМСМ мають значний потенціал застосування, зокрема, виявлення цілей, ідентифікацію людей та об'єктів, допомогу людям похилого віку, моніторинг навколишнього середовища, цифрові зоопарки, виявлення пожеж, промислове управління та інші [1]. Порівняно з безпроводними сенсорними мережами, які збирають скалярні дані сенсорів, БМСМ потрібні додаткові апаратні ресурси: пам'ять, частота процесора, швидкість передачі і енергія. Враховуючи значні обсяги мультимедійних даних та обмежену пропускну здатність безпроводних каналів зв'язку, актуальною задачею є розробка структури безпроводного вузла, орієнтованої на попередню обробку мультимедійного контенту у вузлі.

II. Мета роботи

Метою роботи є розробка модуля безпроводної системи відеоспостереження об'єктів на основі технології сенсорних мереж.

III. Безпроводна мультимедійна сенсорна мережа

Безпроводна мультимедійна сенсорна мережа складається з безпроводних вузлів, обладнаних CMOS камерою; базової станції (БС), яка, як правило, має постійне живлення та високошвидкісний канал зв'язку (рис.1). В якості БС планується використати мікрокомп'ютер CubieBoard (табл.1).

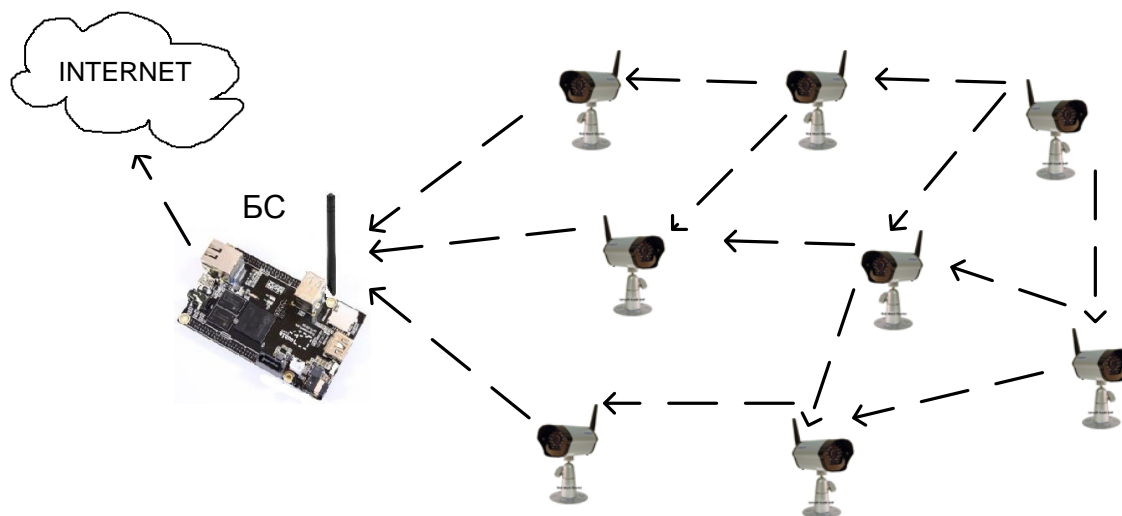


Рисунок 1 – Безпроводна мультимедійна сенсорна мережа

Структура вузла БМСМ наведена на рис.2. Використання мікрокомп'ютера або спецпроцесора на програмованій логічній інтегральній схемі (ПЛІС) в структурі безпроводного модуля відеоспостереження дозволить проводити попередню обробку мультимедійного контенту на місці, зокрема, цифрову обробку, стиснення даних, агрегацію даних, розділення на підпакекти та ін. (рис.2).

Проведений аналіз ринку сучасних мікрокомп'ютерів показав можливість їх використання для обробки мультимедійного контенту в БМСМ (табл.1).

Як видно з таблиці 1, найбільш перспективним з приведених мікрокомп'ютерів на даний час є Intel®Edison. Edison – мікрокомп'ютер на базі технології Intel®Quark за розмірами рівний карті пам'яті SD. Перевагою даного модуля є вбудовані технології безпроводної передачі даних з низьким енергоспоживанням: Wi-Fi e (low power), Bluetooth LE, що забезпечує можливість роботи від автономного або відновлюваного (сонячні елементи) джерела живлення.

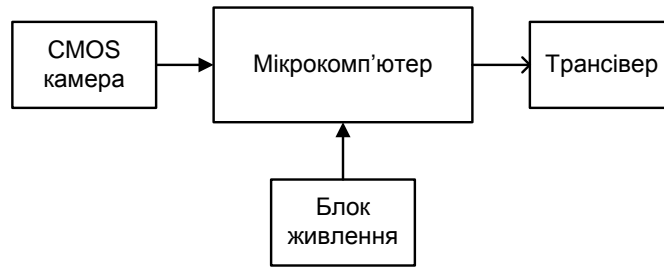


Рисунок 2 – Структурна схема безпроводного модуля відеоспостереження

Таблиця 1

Характеристики мікрокомп'ютерів

Назва	Процесор	ОЗП	Інтерфейси	ОС	Живлення	Розмір, мм	Ціна, \$
Edison Intel	двоядерний процесор Intel Quark, 400 МГц	512 МБ	I2C, I2S, UART, GPIO і PWM, Wi-Fi e, Bluetooth LE	Linux	3,3 В, 250 мА	32 × 24	не має даних
Raspberry Pi	ARM11, Broadcom BCM2835, 700 МГц	512 МБ	<u>HDMI</u> , <u>USB</u> , відео <u>RCA</u> , <u>Stereo Jack</u> 3.5 мм, <u>Ethernet</u> , <u>UART</u> , <u>GPIO</u> , <u>JTAG</u> , <u>SPI</u> , <u>I2C</u>	<u>Linux</u> , <u>Firefox OS</u> , <u>Android</u>	5 В, 700 мА	86 × 54	35
CubieBoard	Allwinner A10, 1 ГГц	1 ГБ, DDR3	Ethernet, 2xUSB, SATA, I2C, SPI, RGB/LVDS, ADC, CVBS, VGA та ін.	Android, Linux	5 В, 2А	100×60	65

Ще однією перспективною платформою для БМСМ є реалізація спецпроцесора обробки зображення на ПЛІС. Оптимізація алгоритмів обробки зображень для виконання на ПЛІС дозволить скоротити час обробки до мілісекунд, і, відповідно, дозволить значно зменшити затрати енергії на передачу даних.

Знизити вимоги до пропускної здатності каналів зв'язку БМСМ можна за рахунок застосування ефективних алгоритмів стиснення даних та багатошляхової маршрутизації [2]. Алгоритми стиснення, для використання в БМСМ повинні задовольняти таким вимогам:

- 1) забезпечувати заданий рівень стиснення;
- 2) низьке енергоспоживання;
- 3) низьку обчислювальну складність;
- 4) низькі вимоги до пам'яті;
- 5) ефективну реалізацію кодування/декодування.

Проте алгоритми повинні також мати високу ефективність, оскільки вузли мають обмеження в пропускній здатності каналів зв'язку і високі затрати енергії на передачу даних. Однак ці вимоги суперечливі, так як більш складні методи стиснення зазвичай забезпечують більш високий коефіцієнт стиснення, відповідно, складніші методи стиснення приводять до більшого енергоспоживання.

Мультимедійні дані чутливі також до втрати пакетів, зокрема втрата невеликої частини даних зображення призводить до відкидання всього зображення або до різкого зниження якості зображення. Враховуючи обмежений розмір поля даних структури протоколів БМСМ, мультимедійний контент розділяється на велику кількість пакетів, які не повинні бути втрачені або спотворені в процесі їх передавання, для відновлення зображення.

Висновки

Обробка мультимедійного контенту у безпроводному вузлі дозволить знизити вимоги до каналів зв'язку БМСМ та відповідно зменшити затрати енергії на передачу даних.

Список використаних джерел

1. Akyildiz, I. F., Melodia, T. & Chowdhury, K. R. (2008). Wireless multimedia sensor networks: Applications and testbeds, Proceedings of the IEEE 96(10): 1588–1605.
2. Su Jun. Method and Device for Image Coding & Transferring Based on Residue Number System / Su Jun, Vasyly Yatskiv // Journal Sensors & Transducers (ISSN 1726-5479), Vol.18, Special Issue, January 2013. – P.60-65.