

5. Microsoft. Overview of ASP.NET Core SignalR. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/aspnet/core/signalr/introduction?view=aspnetcore-10.0> (дата звернення: 07.03.2026).

УДК 004.932:681.2

ІНЖЕНЕРІЯ ПОРТАТИВНИХ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ ТА ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ

Євтушенко Д. В.

yevtushenkodv@outlook.com

Черкаський державний фаховий бізнес коледж

Фальченко Н. Г.

м. Черкаси, Україна

У сучасній комп'ютерній інженерії все більшої популярності набувають автономні пристрої моніторингу з можливістю обробки даних у реальному часі. Однією з ключових складових таких систем є модуль збору даних, який не лише відповідає за взаємодію з сенсорами, а й виконує функції з фільтрації сигналів, керування енергоспоживанням та забезпечення обміну інформацією з зовнішніми мережами. У портативній системі збору даних апаратно-програмна частина відіграє критичну роль у створенні точного, енергоефективного та надійного інструменту вимірювання [1].

Основні завдання розробки включають: обґрунтування компонентної бази, розробку структурної схеми, реалізацію алгоритмів первинної обробки сигналів, організацію передачі даних, а також забезпечення високої автономності пристрою [2].

Система реалізована на базі енергоефективного мікроконтролера, а взаємодія з сенсорним обладнанням базується на використанні цифрових інтерфейсів I2C та SPI. Головною перевагою такого підходу є швидкість зчитування та можливість прямого отримання даних без складних аналогових перетворень. Усі операції з опитування датчиків та локальних обчислень виконуються з високою частотою дискретизації. Передача обробленої

інформації до зовнішнього шлюзу здійснюється через бездротові протоколи, де дані структуруються для подальшого аналізу [3].

Особлива увага приділялася реалізації алгоритмів цифрової фільтрації та методів компенсації похибок сенсорів, що дозволяє уникнути шумів і випадкових сплесків при візуалізації. Це критично важливо в системах прецизійного моніторингу, де точність вимірювання є визначальною. Крім того, було реалізовано систему керування живленням шляхом використання режимів глибокого сну мікроконтролера між циклами вимірювань [4].

Функціонал системи включає наступні елементи: модуль зчитування фізичних величин, блок контролю напруги живлення, таймер сесій моніторингу, систему сповіщень про критичні стани, а також інтерфейс локального відображення даних. Усі вузли спроектовано згідно з принципами ергономіки та компактності для забезпечення зручності використання у портативному форматі [5].

Логіка обробки сигналів, керування перериваннями та процеси ініціалізації периферії реалізовано через вбудоване програмне забезпечення (Firmware), із застосуванням методів буферизації даних для уникнення втрат під час передачі. Для звукового або візуального інформування про робочі стани додано систему індикації, яка активується у відповідь на події системи.

Додатково реалізовано систему логування параметрів роботи пристрою з метою аналізу стабільності та енергоаудиту. Це включає реєстрацію часу активної роботи, споживання струму в різних режимах та діагностику помилок зв'язку, що дає змогу покращити надійність системи в майбутніх релізах.

Тестування прототипу проводилося в різних умовах експлуатації та на джерелах живлення з різною ємністю. Результати підтвердили стабільну роботу системи навіть при низькому рівні заряду акумулятора. Під час сесій тривалого моніторингу пристрій демонстрував стабільний цикл опитування сенсорів із високою точністю отриманих даних.

У перспективі планується реалізація хмарного сервісу для віддаленого зберігання великих масивів даних, підтримка додаткових протоколів зв'язку,

можливість оновлення ПЗ через повітря, а також додавання системи локального збереження результатів на зовнішні носії пам'яті.

Таким чином, розроблена портативна система збору та обробки даних сенсорів є сучасним прикладом вбудованого рішення, що поєднує автономність, гнучкість і точність. Реалізовані технічні рішення дозволяють забезпечити якісний моніторинг незалежно від умов, у яких працює пристрій.

Список використаних джерел:

1. Андрієвський Б. М. Упровадження сучасних систем моніторингу в освіту: проблеми та перспективи. Інформаційні технології в освіті. 2013. Вип. 14. С. 7–10.
2. Панченко Т. та ін. Огляд портативних вимірювальних систем та їх постачальників. InterConf. 2024. № 43(193). С. 550–559.
3. Бунке О. С. Ефективні сценарії використання хмарних технологій на підприємстві. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: технічні науки. 2020. Т. 31. № 6. С. 44–49.
4. Аналіз поняття портативних технологій: види та категорії / О. Андрощук та ін. Молодий вчений. 2021. № 6 (94). С. 83–87.
5. Ястремська О. М., Стадниченко А. В., Колобов І. Ю. Аналіз впливу технологій обчислень на стратегічне управління конкурентоспроможністю підприємств. Академічні візії. 2024. Вип. 27.