

СИНХРОНІЗАЦІЯ БЕЗДРотовИХ СЕНСОРІВ В РОЗПОДІЛЕНИХ МЕРЕЖАХ ДЛЯ МІНІМІЗАЦІЇ ПОХИБКИ РЕЄСТРУВАННЯ КОРОТКОЧАСНИХ ПОДІЙ

Зуєв А. О., Караман Д. Г., Ольшевський А. В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

При проведенні експериментальних досліджень уражень, що були спричинені внаслідок вогнепальних та уламкових поранень [1] було виявлено проблему узгодження за часом даних, що знімаються різними сенсорами. При надто незначній тривалості процесів, що відбувалися під час експерименту, недостатня точність та синхронність відліку часу в кожному вузлі може призвести до знецінення отриманих результатів: зведення даних з розподілених сенсорів, які фіксують перебіг процесів різної природи при утворенні каналу ураження, може викривити загальну картину досліджуваного процесу навіть після їх додаткового опрацювання. Саме тому розробка та вдосконалення методів синхронізації вузлів для реєстрації даних у розподілених бездротових сенсорних мережах є важливим та актуальним завданням.

Під час проведення досліджень доводилося реєструвати параметри процесів, для яких дуже важко забезпечити чітку локалізацію не лише у часі, але й у просторі. Це вимагало об'єднання великої кількості ізольованих, незалежних один від одного пристроїв реєстрації у єдину бездротову мережу для того, щоб не пропустити важливу подію, пов'язану з процесом, що вивчається, і отримати необхідний обсяг експериментальних даних [2].

У представленій роботі описано розроблений програмно-апаратний метод та показано технічну реалізацію процесу узгодження роботи локальних хронометрів для бездротових модулів, об'єднаних в єдину інформаційно-вимірювальну систему, розташовану на імітаторі. Розроблений метод дозволяє отримати похибку синхронізації, яка не перебільшує 12 мкс/сек при використанні комерційних компонентів загального призначення. Обрані мікроконтролери серії ESP32 загалом забезпечують достатню точність узгодження локальних хронометрів при використанні розробленого методу, що дозволяє знизити вартість вузлів системи. Запропонований метод також може бути використаний в інших галузях, таких як вимірювання вібрацій електричних двигунів і машин, моніторинг стану різних конструкцій, тощо [3].

Література:

1. Tomashevskyi R., Larin O., Kolisnyk K., Zuev A., Gumeniuk K., Lurin I., Nehoduiko V. Methodology and Use of Experimental Techniques in Analyzing Wound Dynamics of Penetrating Injuries. ICNBME 2023, pp. 208–217. DOI: 10.1007/978-3-031-42782-4_23.
2. Zuev A., Karaman D., Olshevskiy A. "Wireless sensor synchronization method for monitoring short-term events." Advanced Information Systems, Vol. 7(No. 4), (2023). pp. 33–40. DOI: 10.20998/2522-9052.2023.4.04.
3. Zuev A., Vodka O. Development of a Distributed Wireless Vibration Measurement and Monitoring System in Proc. 2022 IEEE 3rd KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek), Kharkiv, Ukraine, pp.915-920.