

УДК 004.62

## СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ

Мельниченко Р.Ю.

к.т.н., доцент каф.КІСМ Шапорін В.О.

Одеський Національний Політехнічний Університет, УКРАЇНА

**АННОТАЦІЯ.** У роботі представлено збір, аналіз та відображення даних, знятих з мережі датчиків, а також їх тимчасове збереження. Запропонована модель відображає дешевий та швидкий варіант реалізації мережі.

**Вступ.** Сенсорні мережі є одним із сучасних напрямків розвитку відмовостійких само організаційних систем спостереження і керування процесами, в тому числі розподіленими. Сьогодні є чимала кількість галузей і сегментів ринку (виробництво, різні види транспорту, забезпечення життєдіяльності, охорона), готових для впровадження сенсорних мереж, і ця кількість безперервно збільшується. Тенденція зумовлена ускладненням технологічних процесів, розвитком виробництва, розширюються потребами приватних осіб в сегментах безпеки, контролю ресурсів і використання товаро-матеріальних цінностей. З розвитком напівпровідникових технологій з'являються нові практичні завдання і теоретичні проблеми, пов'язані з застосуваннями сенсорних мереж в промисловості та житлово-комунальному комплексі. З іншого боку, ринок сенсорних мереж досить сильно сегментований, і для автоматизації різних процесів повинні застосовуватися різні технологічні рішення[1].

**Мета роботи.** Необхідно спроектувати та розробити програмне забезпечення для збору, аналізу та відображення даних, які поступають з мережі датчиків. Реалізація повинна бути не затратною, достатньо швидкою та надійною.

**Основна частина роботи.** Для розробки було вибрано мову програмування *Python*, яка є високорівневою мовою програмування та підтримує усі необхідні бібліотеки для створення проекту. Також вона забезпечує кросплатформність.

В проекті використовується:

- *SNMP* – стандартний інтернет-протокол для керування приладами в *IP*-мережах на основі архітектури *TCP/UDP*;
- *pyserial* – бібліотека роботи з *com* портом;
- *SQLite* – база даних для збереження інформації в процесі роботи програми;
- *LoRa* – виробнича специфікація бездротових персональних мереж.

Однією із самих поширених систем моніторингу є *SCADA*-системи. *SCADA*-системи реалізують всі основні функції візуалізації вимірюваної і контрольованої інформації, передачі даних і команд системі контролю і управління. Дані системи є основним і в даний час найбільш перспективним методом автоматизованого управління технологічними процесами в різних областях. На принципах диспетчерського управління будуються автоматизовані системи управління в промисловості, енергетиці, транспорті та галузях[2].

Однак для реалізації системи моніторингу за навколишнім середовищем дана система є надлишковою. Головна задача програмної реалізації – це збір та відображення даних. Зворотній зв'язок оператора та датчиків служить тільки для відправки запитів отримання поточних даних. Для збору інформації з мережі використовується стандартний інтернет протокол *SNMP*. Він дозволяє швидко відправляти отримані дані по мережі датчиків. Бібліотека *pyserial* відповідає за налаштування роботи робочої станції з контролером по послідовному порту. База даних *SQLite* відповідно зберігає у собі надіслані дані протягом встановленого часу (календарний місяць).

На початку 2015 року *Semtech Corporation* та дослідницький центр *IBM Research* представили новий відкритий енергоефективний мережевий протокол *LoRaWAN* (*LongRangeWideAreaNetworks*). Розробники *LoRaAlliance* позиціонують *LoRa* як технологію, що

має значні переваги перед стільниковими мережами і *WiFi* завдяки можливості розгортання міжмашинних (*M2M*) комунікацій на відстанях до 20 км і швидкостях до 50 Кбіт/с, при мінімальному споживанні електроенергії, що забезпечує кілька років автономної роботи на одному акумуляторі типу АА. Порівняння технологій бездротового зв'язку наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Порівняльні характеристики технологій бездротового зв'язку

Назва технології	Швидкість передачі даних(max)	Енергоспоживання	Дальність
<i>Bluetooth</i>	24 Мбіт/с	Низьке	100м
<i>WiFi</i>	6,77 Гбіт/с	Високе	300м
<i>Zigbee</i>	250 кбіт/с	Низьке	100м
<i>LoRa</i>	50 кбіт/с	Низьке	20км

На основі порівняння технологій і необхідних потреб для функціонування мережі датчиків технологія *LoRa* виділяється достатньою швидкістю передачі даних, достатньо низькими потребами в енергозбереженні, а також найбільшою дальністю покриття на відміну від інших технологій. На рисунку 1 відображена діаграма послідовності системи.

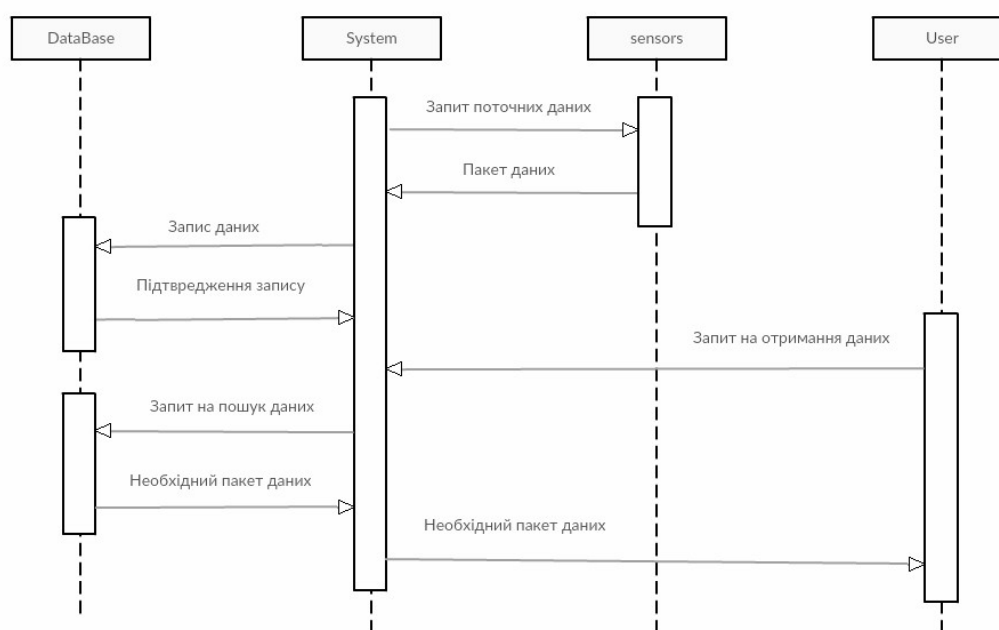


Рис. 1—Діаграма послідовності розробленої системи

**Висновки.** Розроблене програмне забезпечення надає можливість швидко і без зайвих затрат збирати, аналізувати та відображати дані, зняті з мережі датчиків. Економія на енергоспоживанні знижає вартість на підтримку розробки більш ніж в 10 раз. Дальність прийому даних з датчиків зросло в 20 раз. Простий і зрозумілий звичайному користувачеві інтерфейс дозволяє переглядати дані з датчиків, які записані в базу даних.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рагозин Д. В. Моделирование синхронизированных сенсорных сетей. Проблемы программирования. 2008. № 2-3. Спеціальний випуск — 721—729 с.
2. Интегрированные системы проектирования и управления: SCADA-системы : учебное пособие / И. А. Елизаров, А. А. Третьяков, А. Н. Пчелинцев и др. — Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. — 160 с. — 400 экз.