

ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ЗБОРУ ІНФОРМАЦІЇ ВУЗЛІВ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Солоденко М.А., Курдеча В.В.

*Навчально-науковий інститут телекомунікаційних
систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна*

E-mail: mushenok.mariia@lil.kpi.ua

RESEARCH OF MODERN METHODS OF COLLECTING INFORMATION FROM IOT NODES

The main methods, models and technologies for collecting information in the Internet of Things (IoT) network are investigated. The generalized stages, requirements, and problems of collecting and processing information from IoT nodes using cellular networks are highlighted.

Актуальність полягає в тому, що у сучасному світі Інтернет речей (IoT) стає все більш поширеним, тож зростає кількість підключених до Інтернету пристроїв, а збір та передача інформації сприяють розвитку технологій і напяму впливають на повсякденне життя людей [1]. Попередження про погоду, нагадування про важливі події та контроль за станом побутових речей – усе це можна зробити за допомогою інформації, отриманої від сенсорів та інших пристроїв в мережі Інтернету речей. Саме тому збір та обробка інформації накладають велику відповідальність на розробників, адже неправильне використання зібраної інформації може призвести до проблем із приватністю та безпекою. Одним із можливих варіантів забезпечення зв'язку фізичних вузлів з мережею Інтернет є стільниковий Інтернет речей [2].

Основні етапи збору та обробки інформації вузлів IoT з використанням стільникових мереж представлені на рис.1:



Рис. 1. Етапи збору та обробки інформації вузлів Інтернету речей.

Основні вимоги до збору даних в мережі IoT представлені на рис. 2 [3]:



Рис. 2. Вимоги до збору даних в мережі Інтернету речей.

Перераховані вимоги досить тісно взаємопов'язані. Слід враховувати, що мережі, які передають і збирають дані з високою швидкістю, а також реалізують оптимальні моделі енергоспоживання, як правило, мають низький рівень безпеки даних.

Таблиця 1. Основні методи збору інформації в мережі Інтернету речей.

<i>Метод, модель або технологія</i>	<i>Опис</i>
Сенсорні технології	Збирають різноманітну інформацію про навколишнє середовище. Дозволяють спостерігати та вимірювати параметри у режимі реального часу. Характеризуються низькою вартістю, високою енергоефективністю та можливістю бездротового зв'язку. Приклади: температурні сенсори, сенсори вологості, руху та освітлення.
Моделі маршрутизації даних	Є основним інструментом для збору інформації вузлів Інтернету речей. Оцінюють оптимальні шляхи передачі даних між вузлами Інтернету речей. Враховують такі фактори, як швидкість, витрати, енергоспоживання та безпека. Приклади: AODV, RPL, LEACH.
Хмарні обчислювальні системи	Надають доступ до розподілених обчислювальних ресурсів через Інтернет. Дозволяють обробляти та аналізувати дані, зібрані вузлами Інтернету речей. Приклади: Amazon Web Services, Microsoft Azure, Google Cloud Platform.
Системи Fog-обчислень	Використовують обчислювальні ресурси туманних сервісів неподалік від користувачів. Забезпечують зберігання та оброблення даних в режимі реального часу. Приклади застосування: системи містобудування та управління містами.
Методи шифрування даних	Забезпечують безпеку та надійність передачі інформації в бездротових мережах Інтернету речей. Використовують легкі алгоритми шифрування для пристроїв з обмеженими ресурсами. Приклади: AES, ECC.
Проміжні платформи	Створюють інтерфейс між фізичними пристроями та програмами обробки даних. Дозволяють взаємодіяти з пристроями та реалізовувати управління інформацією. Спрощує розгортання та управління великими мережами Інтернету речей. Приклади: платформи управління містом.
Моделі соціальних мереж	Забезпечують безпеку та структуру взаємодії між пристроями Інтернету речей. Зменшують енергоспоживання та полегшують процеси збору та обробки даних. Приклади функцій: моніторинг здоров'я.

У системах стільникового IoT, інформація надходить не тільки від статичних, але також і від мобільних пристроїв, оскільки стільникові мережі IoT мають динамічну структуру.

Основні характеристиками мереж стільникового IoT (рис. 3) [4]:

- зміна структури мережі в часі;
- збільшення ймовірності помилок у мережах;
- можливість динамічного підключення та відключення пристроїв;
- складність забезпечення безпечного збору та передавання інформації.



Рис. 3. Характеристики мереж стільникового Інтернету речей.

Збір даних у стільникових мережах IoT повинен бути адаптивним до динамічних структур мереж і відповідати вимогам безпеки, обсягу споживаної енергії, швидкості відгуку та інших факторів.

Література

1. Технології інтернету речей. Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізація «Інформаційне забезпечення робототехнічних систем» / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПП ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 12,5 Мбайт). – Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 271 с.
2. Стільниковий IoT для безперебійного підключення // Dusun. URL: <https://dusuniot.com/uk/blog/cellular-iot-the-ultimate-guide-to-experiencing-seamless-connectivity/>.
3. УДК 621.395 DOI 10.46845/1997-3071-2021-61-105-118. О ПРОБЛЕМЕ СБОРА ДАННЫХ В СЕТЯХ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ С ДИНАМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ (ОБЗОР). Н. А. Жукова, А. Б. Тристанов, Тин Тун Аун, Аунг Мьо То
4. Аунг Мьо То, Аббас Саддам Ахмед, Жукова Н.А., Чернокульский В.В. Модели управления процессами сбора данных в сетях интернета вещей с динамической структурой // Computational nanotechnology. 2020. Т. 7. No 3. С. 62–71. DOI: 10.33693/2313-223X-2020-7-3-62-71.
5. U. Serhii and K. Vasyi, "Optimizing Data Transmission in IoT Networks through Enhanced Compression and Edge Computing Techniques," 2023 IEEE International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics (UkrMiCo), Kyiv, Ukraine, 2023, pp. 76-79, doi: 10.1109/UkrMiCo61577.2023.10380347.
6. J. Yamnenko, V. Kurdecha and N. Gvozdetska, "Domestic Solid Waste Disposal Logistic Optimization Using Internet of Things Technologies," 2021 IEEE International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics (UkrMiCo), Odesa, Ukraine, 2021, pp. 1-5, doi: 10.1109/UkrMiCo52950.2021.9716596.