

Курдеча В.В.,  
Ткаченко В.М., студент,  
Національний технічний університет України «КПІ ім. І.Сікорського», м. Київ,  
[vitalik26tkachenko@gmail.com](mailto:vitalik26tkachenko@gmail.com)

## АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ПРИ ПОБУДОВІ МЕРЕЖІ

Кожного року кількість підключених приладів до Інтернету зростає швидше, ніж збільшується популяція людей у світі. Інтернет речей є важливим аспектом сьогодення. Рішення IoT знаходять себе в таких сферах як: індустрія, медицина, торгівля, транспортування, сільське господарство, енергетика, розумне місто та багато ін. Розмаїття систем IoT призводить до наявності проблем проектування та створення подібних мереж. Метою даної роботи є класифікація проблем технології Інтернету речей, що дасть змогу нівелювати їх під час побудови мережі.

В результаті аналізу проблем, останні було згруповано (рис.1).



Рис. 1 – Проблеми Інтернету речей

Згідно рис. 1 можна сформулювати характеристику кожної групи проблем:

1) Однією з проблем IoT є відсутність об'єднаного стандарту, що описував би регулювання та чітко визначені рекомендації, яким б могли користуватись всі зацікавлені в цій сфері. Такі компанії як: ETSI, ITU, IETF, IEEE працюють над стандартизацією. Через різноманіття пристроїв, мов, протоколів, додатків та вже створених стандартів створення єдиного стандарту стає справжнім випробуванням.

2) Суттєвою проблемою для IoT є проблема енергоефективності. Безпроводові технології потребують більшої кількості енергії ніж провідні, що потребує процедури оптимізації за критерієм енергоефективності. При цьому важливим фактором є безперебійність роботи системи.

3) Масштабованість це здатність розширювати систему додаючи нові пристрої, протоколи та ін., не впливаючи ніяким чином на всю систему загалом. Зі зростанням кількості нових пристроїв зростає потреба в новій комунікаційній моделі, так як централізована клієнт-серверна архітектура, наприклад, неефективна для сенсорних мереж Інтернету речей.

4) Гетерогенність пристроїв, протоколів, програм, мов, операційних систем, підходів до проектування та ін. створює проблему в інтеграції(сумісності). Виникають питання як пристрої будуть комунікувати один з одним, як буде працювати політика збереження та

знищення даних, юридична відповідальність за ненавмисне використання пристроїв IoT, порушення безпеки та конфіденційності та ін.

5) Деякі з технологій застосованих в будь-якій системі згодом застаріють, що зробить пристрої непотрібними.

6) Аналіз та обробка великої кількості інформації з різних ресурсів має бути швидкою та якісною.

7) Безпека являє собою одну з основних проблем IoT. Система має надійно ідентифікувати і знаходити об'єкти IoT, аутентифікувати і авторизувати користувача IoT, забезпечити приватні дані споживача від витоку в інтернет, а також захист програмного забезпечення.

8) Досить важливою проблемою є створення адекватної та надійної архітектури, адже кількість проектних рішень за деякими оцінками перевищує 1.5 мільйонів варіацій. Багато що потрібно враховувати при розробці, наприклад: яким способом дані зчитуються з пристроїв і передаються в інтернет, як буде забезпечена відмовостійкість і в яку ціну обійдеться втрата даних, збереження і оброблення даних, які протоколи вибрати під ті чи інші потреби та багато ін.

Щодо критеріїв, які мають бути покладені в основу побудови мережі Інтернету речей, то доцільно виділити наступні:

1) Безпека мережі. В залежності від типу мережі вибирається компроміс між безпекою даних та затратами ресурсів на функціонування системи безпеки.

2) Енергоефективність. Цей критерій традиційно красується для мереж Інтернету речей. І особливо для сенсорних мереж.

3) Масштабованість. Критерій є критичним для динамічнозмінюваних мереж.

4) Сумісність. Критерій необхідно враховувати перш за все для гетерогенних мереж.

5) Довговічність. Критерій впливає з мети створення мережі.

6) Аналіз та обробка інформації. Критерій визначає застосування туманних, хмарних та граничних обчислень.

7) Архітектура. Критерій вибору архітектури є одним з ключових при проектуванні мережі Інтернету речей.

Застосування даних критеріїв забезпечить системність підходу при проектування мереж Інтернету речей, та спростить врахування потенційних проблем, які було проаналізовано та класифіковано в публікації

#### Список посилань

1. J. Yamnenko, L. Globa, V. Kurdecha and A. Zakharchuk, "Data Processing in IoT Systems based on Fuzzy Logics," 2019 Modern Electric Power Systems (MEPS), 2019, pp. 1-4, doi: 10.1109/MEPS46793.2019.9395055.

2. L. Globa, V. Kurdecha, I. Ishchenko and A. Zakharchuk, "An approach to the Internet of Things system with nomadic units developing," 2017 14th International Conference The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics (CADSM), 2017, pp. 248-250, doi: 10.1109/CADSM.2017.7916127.

3. Perry Lea, Internet of Things for Architects – 2018. – С. 513.

4. IoT Threat Detection Advances, Challenges and Future Directions. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9097762>

5. INTERNET OF THINGS: APPLICATIONS, CHALLENGES AND RESEARCH ISSUES. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9032474>

6. A Review on IoT: Protocols, Architecture, Technologies, Application and Research Challenges. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9058228>

7. Internet of Things: Security Challenges for Next Generation Networks. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7542301>

8. Review-IoT Security Research Opportunities. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9318641>