

# ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ ТЕСТОВИХ СПЕЦИФІКАЦІЙ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

*Коваленко І. О., Шаріпова І. В.*

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Анотація. Розглянуті шляхи розвитку специфікацій інтернету речей, види взаємодії різних типів Інтернет речей.

*Ключові слова:* Інтернет Речей, тестування, обмін даними, стратегії тестування, відносне тестування, «розумний» будинок.

На Всесвітньому економічному форумі у 2016 році відмічений факт, що, людство знаходилося на порозі четвертої технологічної революції, коли відбувається злиття технологій [1]. Стираються кордони між фізичним та цифровим світом. Можливості людей з доступом до обчислювальних можливостей, доступ до інформації, по суті необмежені. З приходом таких

технологій, як штучний інтелект, 3D-печат, розумні датчики, Big Data, можливості Інтернету Речей лише збільшуються.

Більшість пристроїв раніше створювалися та тестувалися ізольовано. Багато хто не задумувався над користувацьким інтерфейсом (якщо такий був) або про підключення цих пристроїв до мережі інтернет та взаємодії з іншими пристроями у мережі. Зростає кількість пристроїв підключених до мережі інтернет, що на кінець 2022 року становить 14.4 мільярдів пристроїв [2, 3]. Класичний підхід до тестування пристроїв не може використовуватися для тестування пристроїв Інтернету речей.

Пропонуються шляхи розробки нових стратегій тестування, які дозволять добитися стабільної роботи усіх компонентів мережі та розробляємої системи на основі пристроїв Інтернету речей.

Відповідно до рекомендації Y.2060 [4] можливі наступні види взаємодії різних типів Інтернет речей:

- обмін даними з використанням мережі через шлюз;
- обмін даними з використанням мережі без шлюзу;
- обмін даними напряму, тобто без використання мережі зв'язку;
- поєднання першого і третього сценарію;
- поєднання другого та третього сценарію.

Варто зазначити, що хоча на даній схемі показані взаємодії між об'єктами фізичного світу (обмін даними між пристроями), вони також відбуваються у інформаційному світі (взаємодія віртуальних речей), а також між фізичним та інформаційним світом.

Далі приведені декілька видів можливих тестів для Інтернет речей, відносно використовуваних технологій:

- тестування конфігурації мережі, побудованої на технології Ethernet(стандарти 10Base-T, 100Base-T, 1000Base-T, 10GBase-T);
- визначення коефіцієнту бітових помилок при передачі даних по стандарту IEEE 802.15.1 (Bluetooth, Bluetooth LE);
- визначення середнього значення швидкості передачі даних до приймального терміналу при використанні технологій мобільного зв'язку;
- тест з метою вибору прикладного протоколу для Інтернет речі відносно середнього часу відгуку на запит (RTT) при використанні протоколів MQTT, CoAP та HTTP;
- відносно тестування характеристик протоколів передачі повідомлень для системи інтернету речей.

Результати роботи дають можливості подальшого дослідження та впровадження нових методів тестування а також використання вже існуючих видів та методів тестування для безпосередньо тестування систем «розумний» будинок.

### **Література**

1. The Fourth Industrial Revolution, by Klaus Schwab. World Economic Forum. URL: <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab> (дата звернення: 09.02.2023).
2. IoT 2022: Connected Devices Growing 18% to 14.4 Billion Globally. IoT For All. URL: <https://www.iotforall.com/state-of-iot-2022> (дата звернення: 09.02.2023).
3. Разработка программного и аппаратного обеспечения системы «умного дома» / Т. Луценко та ін. SWorldJournal. 2018. № 08-01. С. 33–37. URL: <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2021-08-01-043> (дата звернення: 11.02.2023).
4. Y.2060. Y.IoT-overview. Чинний від 2012-06-15. Вид. офіц. Женева, 2012. 22 с. URL: <https://handle.itu.int/11.1002/1000/11559> (дата звернення: 12.02.2023).