

СУЧАСНА ПРОБЛЕМАТИКА ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Міхненко Я.О., Курдеча В.В.

Інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна E-mail: yaroslavmikhnenko@gmail.com

MODERN PROBLEMS OF THE INTERNET OF THINGS

Despite the fact that the Internet of Things segment is currently experiencing a period of active growth, it seems that the world is still not ready to accept all the benefits of this concept. Potential customers lack specialists, investments and knowledge.

Незважаючи на те що сегмент «Інтернету речей» зараз переживає період активного росту, схоже, світ досі не готовий сприйняти всі переваги даної концепції. Потенційним замовникам не вистачає фахівців, інвестицій та знань.

Інтернет речей - це не тільки концепція; в її основі лежать цілком конкретні елементи і технології. Щоб внести більше ясності, перерахуємо основні з них.

По-перше, це сенсори і датчики – кінцеві пристрої IoT, збирають ті чи інші дані. Друга група, актуатори – також кінцеві пристрої, але вже мають вплив на навколишнє середовище, наприклад, освітлювальні прилади, електронні замки, динаміки і т.д.

Згадані елементи підключаються до шлюзів, які представляють собою спеціалізовані мікрокомп'ютери, здатні здійснювати первинний аналіз інформації від датчиків або давати певні команди актуаторами.

У масштабних системах шлюзи підключаються до повноцінних серверів (які відповідають за більш складну обробку і зберігання даних), а ті, в свою чергу, утворюють мережу або хмару.

Зв'язок між датчиками/актуаторами і шлюзами здійснюється за допомогою спеціалізованих енергоефективних технологій передачі даних, наприклад, LoRa або ZigBee. Шлюзи, в свою чергу, взаємодіють з серверами за класичними мереж Ethernet або Wi-Fi.

Коли тема «Інтернету речей» тільки починала розвиватися в широкому інформаційному полі, досить швидко намітилося два напрямки її розвитку - «важкі» корпоративні рішення і призначені для користувача системи. Прикладом першого з них є промисловий «Інтернет речей» (Industrial Internet of Things, IIoT), друга ж група об'єднує різну споживчу електроніку і рішення типу «розумний дім» (точніше навіть, «розумне житло»). Довгий час здавалося, що це два відносно незалежних напрямки, кожне з яких буде формувати окремий ринок, де за вигоду від використання унікальних технологій будуть платити, відповідно комерційні компанії і кінцеві споживачі. Зараз же стає все більш очевидним, що головним вигодонабувачем залишається бізнес, в першу чергу - великий. Одна з головних особливостей систем IoT - збір і аналіз детальної інформації - була дуже доречною для багатьох компаній. У

сучасному високо конкурентному світі бізнесу, особливо в економічно розвинених країнах, на ринку перемагає той, хто краще знає свого клієнта і враховує найдрібніші нюанси, що впливають на його вибір. Отримати таке знання можна за допомогою технологій IoT, збираючи інформацію з мільярдів призначених для користувача пристроїв - смартфонів, smart-годинників, побутових приладів, датчиків «розумного будинку» і т.д. При цьому кінцеві споживачі теж отримують певну перевагу у вигляді додаткових сервісів і зручностей, котрі забезпечує їм «розумна» споживча електроніка, але компанії набувають саме фінансову вигоду - то, що потім можна перетворити в гроші.

Але якщо компанії навчилися за допомогою «Інтернету речей» збирати дані і звертати їх собі на користь, значить, у них-то, швидше за все, справи йдуть чудово і за проектами IoT повинні буквально шикуватися черги замовників? У теорії начебто так, але, як завжди, хороші ідеї часто розбиваються об невблаганну практику. «Інтернет речей» - класичний приклад концепції, що обігнала свій час. Сьогодні у нас є маса підходів, ідей, навіть втілених розробок. Але не вистачає головного – універсальної інфраструктури передачі даних і єдиних стандартів. Домінуюча технологія також відсутня. Замість неї - десятки галузевих варіантів реалізації IoT. Логічно, що роль середовища передачі для основної маси пристроїв «Інтернету речей» повинні виконувати мережі операторів мобільного зв'язку, які охоплюють сьогодні більшу частину населення Землі. Але проблема в тому, що нинішні формати 3G і навіть 4G погано підходять для масового розгортання інфраструктур IoT - швидкості передачі даних повинні бути більші (рис 1.), а затримки менше. Скажімо, в США нормальною затримкою на мережах LTE вважається 50 мс - більш ніж достатньо для людського сприйняття, але в разі міжмашинних інтерфейсів, використовуваних пристроями IoT, бажано, щоб затримка була істотно менше - в межах декількох мілісекунд.

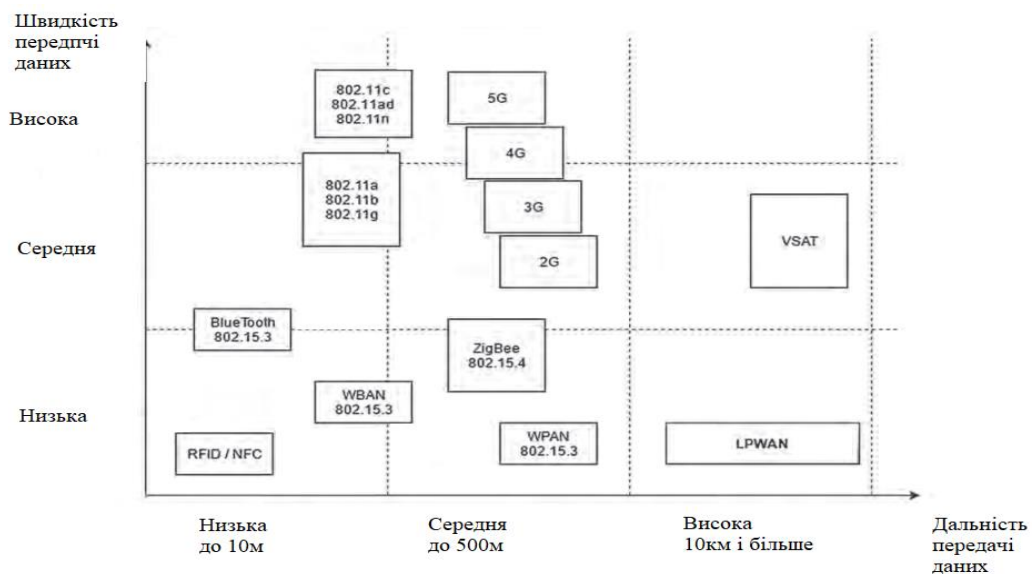


Рис. 1. Порівняння різних радіотехнологій, використовуваних для побудови мереж IoT.

Це можуть забезпечити тільки мобільні мережі п'ятого покоління (5G). Власне, з їх повсюдним впровадженням багато виробників пов'язують

майбутній швидкий розвиток IoT, та й оператори по всьому світу так чи інакше розгорнуть 5G, як універсальну технологію передачі даних, в перспективі найближчих декількох років. Тому галузеві технології, наприклад, LPWAN, швидше за все будуть мати досить вузьке застосування, оскільки для них буде потрібно розгорнути власні спеціалізовані мережі, замість того щоб використовувати вже готову інфраструктуру операторів зв'язку.

Ще одна проблема полягає в можливості масштабування. Класична ситуація - інженери розробляють відмінний проект, створюють прототипи і все працює, як задумано, поки мережа об'єднує всього кілька пристроїв. Коли ж проект швидко розростається і кількість підключень обчислюється тисячами, виникають несподівані технологічні проблеми, які просто неможливо було виявити на стадії прототипу.

Крім того, фахівці, що зіткнулися на практиці з великими проектами IoT, говорять про те, що складність подібних впроваджень зростає експоненціально, у міру підключення нових пристроїв. В результаті все більше часу починає йти на пошук помилок і налагодження процесів – в якийсь момент витрати на підтримку мережі IoT (як тимчасові, так і фінансові) починають перевершувати вкладення в її розвиток. Подібної ситуації сьогодні вдається уникнути, як правило, в тих проектах, де витриманий збалансований підхід до вимог функціональності та збору даних, іншими словами там, де обходяться розумним мінімумом того і іншого.

Судячи з усього, «Інтернет речей» чекає перспективне майбутнє. Адже ця концепція дуже вдало вбирає в себе всі самі передові технології. Поява 5G відкриває нові перспективи щодо розвитку інфраструктури IoT, інструменти роботи з великими даними дають можливість здійснювати глибокий і ефективний аналіз інформації, граничні обчислення (Edge Computing) дозволять розвантажити дата-центри і магістральні канали зв'язку за рахунок локальних обчислень. Великі надії покладаються на майбутні досягнення в сфері штучного інтелекту, за допомогою якого вдасться забезпечити зручне управління мережами IoT і їх безшовне масштабування. Хмарні платформи стануть основою для обробки і надійного зберігання даних, а блокчейн забезпечить нові послуги з високим рівнем безпеки.

Література

1. IOT (ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ): Детальний Аналіз [Електронний ресурс]. 201701. Режим доступу до ресурсу: <https://vkt.ua/articles/mnogogrannyj-internet-veshhej/>.
2. Overview of the Most Popular Smart Home Devices [Електронний ресурс]. 2019. Режим доступу до ресурсу: <http://iotlineup.com/>.
3. Порівняння різних радіотехнологій, що використовуються для побудови мереж IoT // <https://habr.com/ru/>.
4. Борейко О. Ю. Проектування IoT [Електронний ресурс] / Олег Юрійович Борейко. 2017. Режим доступу до ресурсу: <https://www.slideshare.net/ssuserf405bc/iot-79608563>.
5. Иванов К. Интернет вещей и безопасность: проблемы и решения [Електронний ресурс] / Константин Иванов. 2017. Режим доступу до ресурсу : <http://android.mobile-review.com/articles/49826/>.