

СЦЕНАРІЙ ТА СТРАТЕГІЇ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Мошинська А. В.

Навчально-науковий інститут телекомунікаційних систем

КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна

E-mail: avmoshinskaya@gmail.com

SCENARIOS AND STRATEGIES FOR INFORMATION TRANSMISSION IN INTERNET OF THINGS SYSTEMS

The concepts of Scenario and Strategy of information transmission in Internet of Things systems are considered. A solution to the conflict between the capabilities provided by the available resource and the capabilities that the required telecommunication resource could provide is presented.

Протиріччя між безперервно зростаючими інформаційними потребами суспільства і відставання фізичних можливостей телекомунікацій з переміщення інформації від джерел до одержувачів становить тривалу в часі проблему з позиції сучасної парадигми телекомунікаційних знань [1].

Системи Інтернету речей відображають можливий шлях вирішення даного протиріччя завдяки поєднанню різноманітних сценаріїв передачі інформацій та способів їх реалізації. Сукупність використовуваних послуг одного користувача, групи користувачів, спільноти або суспільства визначає інформаційний сценарій передачі інформації.

Сценарій містить в собі весь набір послуг, який необхідно реалізувати для користувача відповідно до його побажань (від розумного будинку до промислових автоматизованих процесів та оборонних систем).

Так, наприклад, підхід до реагування на кризові ситуації на основі Інтернету речей пропонує низку вагомих переваг порівняно з традиційними методами. Використовуючи дані та аналітику в режимі реального часу, рішення, засновані на Інтернеті речей, дозволяють швидко та ефективно виявляти, відстежувати та реагувати на катастрофи. Додатково, системи, побудовані на базі Інтернету речей, можуть бути використані для інформування про плани евакуації або сигнали про небезпеку [3].

Кожен елемент сценарію має тривимірну структуру:

$$X_i \{ Q_i; \Delta T_i; Sp_i \}, \quad (1.1)$$

де X_i – i -й елемент сценарія, Q_{Si} – характеристика об'єму інформації, пов'язаний з i -м елементом, T_{Si} – часове обмеження, пов'язане з наданням послуг i -го елемента, Sp_{Si} – просторова характеристика i -го елемента.

При об'єднанні елементів у сценарій утворюється вектор

$$X_j = \{ X_{1j}, X_{2j}, X_{ij}, \dots, X_{nj} \} \quad (1.2)$$

де X_j – j -я версія сценарія, характеризується набором елементів X_{ij} .

При виборі способу реалізації кожного (X_j – го) сценарію важливу роль відіграє точна відповідність між необхідними обсягами передачі інформації (інформаційна компонента), часом обробки і доставки інформації (часова компонента) і місцем реалізації сценарію (просторова компонента).

Таким чином, сценарій, як сукупність елементів, характеризується також трьома координатами:

$$X_j \{ Q_j, T_j, Sp_j \}. \quad (1.3)$$

де X_j – j -я версія сценарія, Q_j – характеристика об'єму інформації, пов'язаного з j -м сценарієм, T_j – часове обмеження, пов'язане з наданням послуг в рамках j -го сценарія, Sp_j – просторова характеристика, пов'язана з наданням послуг в рамках j -го сценарія.

У найпростішому випадку характеристики обсягу інформації підсумовуються:

$$Q_j = \sum_{(i)} Q_{ij}, \quad (1.4)$$

часова компонента:

$$T_j = \min_{(i)} \{ T_{ij} \}, \quad (1.5)$$

просторова компонента:

$$Sp_j = \max \{ Sp_{ij} \} \quad (1.6)$$

приймають екстремальні значення (1.5-1.6).

У загальному випадку характеристики вектора (1.3) можна представити у вигляді тривимірної матриці-вектора, де кожної компоненті обсягу інформації відповідає своє значення часової і просторової компоненти. [1]

Системи Інтернету речей мають як інформаційну (сервісну) компоненту, реалізовану апаратно-програмними засобами, так і компоненту доставки послуги користувачеві (телекомунікаційну компоненту), завдяки чому поєднують в собі всі необхідні умови імплементації сценаріїв, що надалі визначається, як стратегії передачі інформації. [2]

Наочний приклад стратегій для телекомунікаційної ланки систем Інтернету речей можна побачити на малюнку 1.

Під Стратегією слід розуміти сукупність способів передачі інформації, що використовує обґрунтоване поєднання протоколів передачі та засобів перенесення електричних сигналів.

$$Y_i = \Phi \{ X_j \} | \Delta F, E_s \quad (1.7)$$

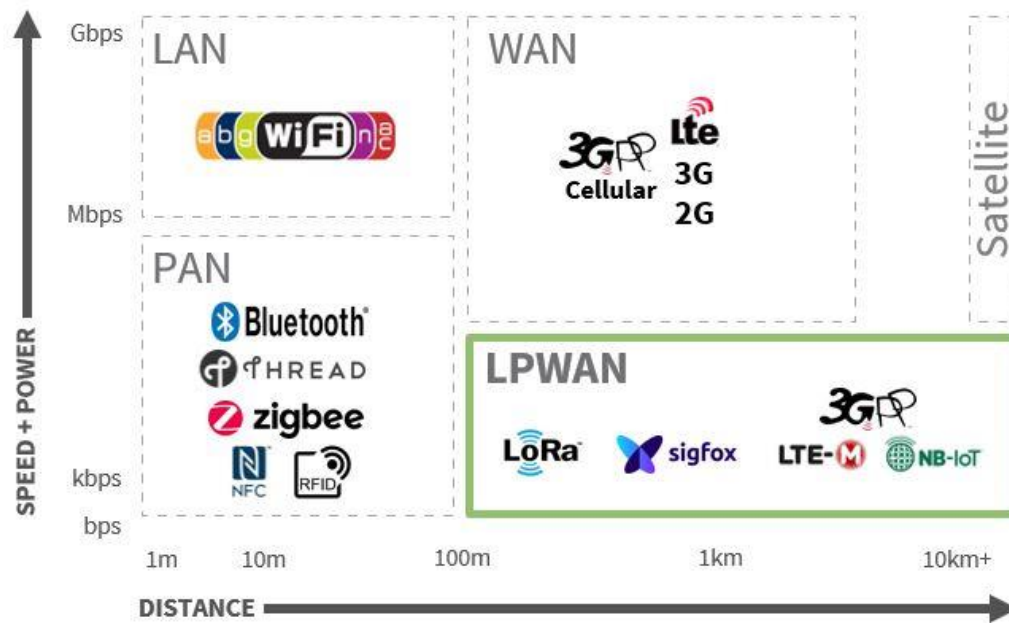


Рис. 1. Телекомунікаційні протоколи та технології систем Інтернету речей.

$$Y_i = \Phi \left\{ V_{Si} = \frac{Q_j}{\Delta T_j} \leq \Delta F; E_S(V_{Ci}, Sp_J); p_b(E_S, \frac{V_{Si}}{V_{Ci}}) \leq p_{b0} \right\} | \Delta F, E_S \quad (1.8)$$

Можливість реалізації Сценарію засобами обраної Стратегії для забезпечення надання відповідних послуг залежить від наявного телекомунікаційного ресурсу, а саме: енергетики в каналі в точці передачі і пунктах прийому інформації (E); смуги (або діапазону) частот (F), наданих для передачі; часу, необхідного для передачі інформації (T).

Таким чином, інструментом реалізації Сценаріїв передачі інформації в системах Інтернету речей є реальні ресурси телекомунікаційної системи. Кожна ТКС надає певний протокол передачі інформації, спосіб передачі інформації, енергетику в каналі в залежності від виду зв'язку, заданої якості та обсягу інформації, що передається.

Література

1. Ilchenko M. Developing of Telecommunication Strategies based on the Scenarios of the Information Community / M. Ilchenko, L. Uryvsky, A. Moshynska // Springer Science + Business Media, New York, 2017. – New York, 2017. – P. 905–913.
2. IoT solutions research and development for wide range applications / L. Uryvsky, A. Moshynska, S. Osyphuk, V. Kyryashchuk // Sciences of Europe, Praha, Czech Republic. – Praha, 2019. – Vol. 1, N 36. – P. 40–54.
3. Голяткін А.О, Мошинська А.В. Розширення функціоналу пристроїв IoT в умовах надзвичайних ситуацій / А.В. Мошинська, А.О. Голяткін // Information Technology and Security. K: 2023. – vol. 11, iss. 2 (21). – pp. 126-136.