

Богомолов С. В.

Довгань В. В.

Павленко П. І.

Використання технологій бездротового зв'язку у проєктах концепції Інтернету Речей (Internet of Things)

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У цій статті розглянуто основні технології забезпечення бездротового зв'язку між пристроями-чистинами систем, побудованих відповідно до концепції Інтернету речей. Описано випадки доцільного застосування кожної із згаданих у статті технологій.

Ключові слова: Інтернет речей, IoT-системи, бездротовий зв'язок, технології бездротового зв'язку.

Abstract

This article examines the main technologies for providing wireless communication between devices and systems built according to the Internet of Things concept. It describes cases of appropriate application of each of the technologies mentioned in the article.

Keywords: Internet of Things, IoT systems, wireless communication, wireless communication technologies.

Вступ

Інтернет речей (ІР, англ. Internet of Things (IoT)) – концепція побудови мережі, до складу якої входять взаємопов'язані фізичні пристрої, які мають вбудовані датчики та програмне забезпечення, яке дає можливість передавати дані і обмінюватись ними в автоматичному режимі, використовуючи стандартні протоколи зв'язку. Окрім датчиків, у мережі також можуть бути наявні виконавчі пристрої, які пов'язані між собою через дротові або ж бездротові мережі. Ці пристрої мають функції програмування та ідентифікації, можливість зчитування інформації та здійснення певної діяльності та здатність функціонувати без участі людини, за рахунок використання інтелектуальних інтерфейсів [1].

Основна частина

На сьогоднішній день, до складу «речей», тобто об'єктів, що входять до складу систем ІР, відносяться різноманітні комп'ютери і комп'ютерні пристрої, такі як настільні комп'ютери, ноутбуки, планшетні комп'ютери, смартфони, універсальні ЕОМ, кластери обчислювальних машин тощо. Але ІР містить також і об'єкти, які не завжди підключені, але містять вбудовані технології, що забезпечують взаємодію з внутрішніми серверами чи контролерами та зовнішнім середовищем. Ці об'єкти мають можливість підключення до мережі та обміну даними в захищеній, доступній та надійній мережній платформі. Інтернет речей є втіленням переходу до єдиної технології та можливості підключення раніше не підключених об'єктів для обміну інформацією у мережі.

Окрім звичайних та портативних комп'ютерів користувачі частіше починають використовувати інтелектуальні побутові пристрої (холодильники, розумні годинники, системи обігріву приміщення чи води тощо). Інтернет речей став основою побудови різноманітних систем так званого «розумного дому» [2].

У проєктах ІР бездротовий зв'язок є важливим і зручним способом обміну даних між пристроями в режимі реального часу, оскільки відсутність використання кабельного підключення значно спрощує побудову мережі, робить її енергоефективнішою та надає можливість масштабування.

Wi-Fi є однією з найпоширеніших технологій бездротового зв'язку, яка забезпечує високошвидкісну передачу даних на невеликі відстані. Стандарти 802.11 b/p/g досить поширені у різних пристроях та проєктах концепції Інтернету речей, оскільки відповідають вимогам щодо енергоефективності, робочої відстані та пропускну здатності у більшості випадків використання IP [3].

BLE (Bluetooth Low Energy) – це вид Bluetooth, який було оптимізовано для низького енергоспоживання, що дозволяє пристроям, що використовують цей тип з'єднання, тривалий період часу працювати на одному заряді акумулятора. BLE набув широкого поширення в IP-додатках різних галузей спрямування, включно з охороною здоров'я, промисловістю, роздрібною торгівлею та автомобільною промисловістю [4].

LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) – протокол бездротового зв'язку, розроблений для пристроїв. Він використовує технологію LPWAN, яка забезпечує велику дальність покриття, а також низький рівень споживання енергії та масштабованість. Ці характеристики призводять до збільшення популярності LoRaWAN у системах «розумних міст», «розумних будівель» та інших, що використовують бездротовий зв'язок на великих відстанях.

Zigbee – стандартизована технологія бездротового зв'язку, основною метою створення якої було забезпечення потреб недорогих, енергоефективних бездротових IP-мереж передачі даних. Zigbee широко використовується в домашніх системах, системах збору медичних даних та системах контролю промислових процесів [5].

Кожна з перерахованих вище технологій має свою галузь доцільного застосування. Для систем «розумного будинку», до прикладу, краще підходять технології Wi-Fi або Zigbee, а для контролю за станом ґрунту в аграрному секторі – LoRaWAN. Для вибору доцільної технології бездротового зв'язку при побудові IP-проєкту важливо враховувати такі фактори, як відстань між елементами системи, яким потрібно забезпечити бездротовий зв'язок, а також енергоспоживання системи, кількість пристроїв у мережі та необхідна швидкість передачі даних.

Висновки

Без технологій бездротового зв'язку реалізація концепції Інтернету речей була б неможливою. Кожна технологія має свої переваги та недоліки, тому вибір залежить від конкретного сценарію використання. У найближчі роки очікується подальше вдосконалення бездротових стандартів і збільшення їх ролі в економіці, медицині, екології, промисловості та повсякденному житті. Ефективне використання таких технологій відкриває шлях до більш розумного, автоматизованого і безпечного світу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інтернет речей [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://surl.li/rvfnpng>
2. Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В., Орлова М. М., Тарасенко В. П. Комп'ютерні мережі : підручник – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 378 с.
3. Driving Wi-Fi Based Connectivity for Low-Power IoT Applications [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.silabs.com/whitepapers/driving-wi-fi-based-connectivity-for-low-power-iot-applications>
4. Key use cases of BLE technology [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://spaces.cisco.com/key-use-cases-of-ble-technology/>
5. What Is Zigbee? [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.digi.com/solutions/by-technology/zigbee-wireless-standard>

Богомолів Сергій Віталійович - к.т.н, доцент, доцент кафедри обчислювальної техніки, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: bogomolovsergiy@vntu.edu.ua

Довгань Владислав Володимирович – студент групи ІКІ-216, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dovgan.v.v.1ki21b@gmail.com

Павленко Павло Ігорович - студент групи 1KI-21б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: pavelpavlenko333@gmail.com

Serhii V. Bohomolov – PHD, candidate of engineering sciences, associate professor of department of the computing engineering, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bogomolovsergiy@vntu.edu.ua

Vladyslav V. Dovhan - student of group 1KI-21b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dovhan.v.v.1ki21b@gmail.com

Pavlo I. Pavlenko - student of group 1KI-21b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: pavelpavlenko333@gmail.com