

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Департамент економічного розвитку, торгівлі та залучення інвестицій
Полтавської обласної військової адміністрації
Полтавська торгово-промислова палата
Університет Флорида (США)
“1 DECEMBRIE 1918” University of Alba Iulia (Румунія)
Білостоцький технологічний університет (Польща)
Вільнюський університет прикладних наук (VIKO) (Литва)
London Metropolitan University (Велика Британія)
Словацький технологічний університет (Словаччина)
Рада молодих вчених Національної академії наук України
Рада молодих вчених Національного університету «Запорізька політехніка»
Рада молодих вчених Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»
Рада молодих вчених Національного університету «Чернігівська політехніка»
Рада молодих вчених Національного університету «Одеська політехніка»
Рада молодих вчених Одеського національного університету імені І.І. Мечникова
Рада молодих вчених Ізмаїльського державного гуманітарного університету
Рада молодих вчених Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка
Рада молодих вчених Сумського національного аграрного університету
Рада молодих вчених Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Рада молодих вчених Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди
Рада молодих вчених Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича
Рада молодих вчених Хмельницького національного університету
Рада молодих вчених Київського національного університету будівництва та архітектури
Рада молодих вчених Херсонського державного аграрно-економічного університету

МОЛОДІЖНА НАУКА: ІННОВАЦІЇ ТА ГЛОБАЛЬНІ ВИКЛИКИ

ЗБІРНИК ТЕЗ

Міжнародної науково-практичної конференції студентів,
аспірантів та молодих вчених



Полтава, 06 листопада 2024 року

УДК 621.396.2

Руденко Віталій Віталійович

асистент кафедра автоматики, електроніки та телекомунікацій
здобувач освіти третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ПРОТОКОЛУ БЕЗДРОТОВОГО ЗВ'ЯЗКУ LoRa

Останнім часом стрімко розвиваються Інтернет речей. З'явилася велика номенклатура різних IoT девайсів: від керованих резеток, то розумних холодильників. Дуже зручним є те, що ком'юнікація між пристроями в IoT, що спрощує їх використання і установку.

Однак, переважна більшість протоколів, що використовують IoT пристрої мають невелику площу роботи, але виділяються економією енергії та довготривалістю роботи. Серед протоколів бездротового зв'язку LoRa вирізняється великою дальністю роботи, до 15 км, але має невелику пропускну здатність, якщо порівнювати з іншими протоколами. Також, він здатен ефективно працювати в умовах міської забудови. Тому протокол LoRa є доречною технологією для IoT девайсів, що мають бути в використанні в містах, або в сільському господарстві.

Протокол LoRa (Long Range) — це технологія бездротового зв'язку малої потужності (LPWA), яка забезпечує передачу даних на великі відстані з низьким енергоспоживанням. Протокол LoRa складається з двох частин: фізичного рівня LoRa та мережевого протоколу LoRaWAN.

Фізичний рівень LoRa PHY є пропрієтарною модуляцією розробленою компанією Semtech. Він реалізує техніку модуляції розширення спектра на основі технології Чірп розширення спектру[1].

Чірп розширення спектру (CSS) – це розширення спектра методом лінійної частотної модуляції. Сигнали зі зміною частоти-носія в межах одного імпульсу називають чирпованими або чирпами.

Як правил, радіомодулі LoRa, окрім самої LoRa модуляції, також можуть використовувати і загальнодоступні методи модуляції, такі як FSK, GFSK, MSK, GMSK, OOK. Прикладом є серія радіомодулів SX12XX[2].

LoRa працює на доступних неліцензійних частотах загального призначення(ISM), наприклад, 915 МГц, 868 МГц і 433 МГц. [2]

LoRa чудово підходить для задач, де треба передавати невеликі пачки даних з невеликим бітрейтом. Звичайно, WiFi, або Bluetooth мають набагато більшу пропускну здатність, але LoRa має більшу дальність роботи, а також менше енергоспоживання. Тому LoRa є більш доцільним для сенсорів і актуаторів, що працюють в режимі малої потужності і мають немалу відстань між собою.

LoRaWAN це є протоколом контролю доступом над LoRa модуляцією. Він визначає, які пристрої використовують LoRa апаратуру, наприклад, коли передавати дані, як їх передавати і що передавати.

LoRaWAN протокол розроблений і підтримується LoRa альянсом. Цей протокол є досить новим, перша специфікація була опублікована у січні 2015 року.

Мережевий протокол LoRaWAN визначає архітектуру мережі та протоколи зв'язку для кінцевих пристроїв, шлюзів та серверів. LoRaWAN використовує топологію «зірка-зірка», в якій кінцеві пристрої (LoRa-модулі) підключені до шлюзів, а шлюзи підключені до сервера.[3]

LoRa має ряд переваг:

- Велика дальність зв'язку: LoRa може забезпечити дальність зв'язку до 15 км в залежності від умов навколишнього середовища.

- Низьке енергоспоживання: LoRa-модулі можуть працювати від батарей протягом багатьох років без підзарядки.

- Доступність: LoRa працює в неліцензованих діапазонах частот, що робить його доступним для широкого кола користувачів.

LoRa широко використовується в багатьох галузях, наприклад:

- Метеорологічне спостереження: LoRa використовується для збору метеорологічних даних з віддалених датчиків.

- Безпека: LoRa використовується для передачі даних від датчиків безпеки, таких як датчики руху та датчики диму.

- Індустрія: LoRa використовується для моніторингу та управління промисловими процесами.

Загалом, LoRaWAN є цікавим інструментом для розробки рішень у сфері IoT, забезпечуючи з'єднання в умовах, де інші технології неефективні. Серед інших протоколів він вирізняється дальністю роботи і надійністю зв'язку, що робить його доцільним рішенням для задач, де ці питання є ключовими.

Список використаних джерел

1. LoRaWAN® Specification, 2020. – 90 с. – (LoRa Alliance®). [Режим доступу до ресурсу]: <https://resources.lora-alliance.org/technical-specifications/lorawan-specification-v1-1>

2. LoRaWAN® Regional Parameters, 2020. – 90 с. – (LoRa Alliance, Inc). [Режим доступу до ресурсу]: <https://lora-alliance.org/wp-content/uploads/2021/05/RP-2-1.0.3.pdf>

3. LoRa® and LoRaWAN®, 2024. – 28 с. – (Semtech Corporation). [Режим доступу до ресурсу]: <https://www.semtech.com/uploads/technology/LoRa/lora-and-lorawan.pdf>