

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ 5G

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розглянуто технології п'ятого покоління мобільного зв'язку, які передбачають збільшення швидкості передачі даних, зменшення споживання електричної енергії, зниження затримок та значного збільшення ємності мережі.

Ключові слова: мобільний зв'язок, 5G, MIMO, D2D, стандарт, Інтернет речей.

Abstract

In this report we consider the technologies of the fifth generation of mobile communication, which involve increasing the speed of data transmission, reducing the consumption of electric energy, reducing delays and a significant increase in network capacity.

Keywords: mobile communication, 5G, MIMO, D2D, standard, internet of things.

Вступ

Розвиток Інтернет речей (IoT), мережі фізичних пристроїв, транспортних засобів, побутової техніки та інших предметів, вбудованих в електроніку, програмне забезпечення, датчики тощо, вимагає надати можливість цим об'єктам підключатися та обмінюватися даними. Кожна річ унікально ідентифікується через свою вбудовану обчислювальну систему, але вона здатна взаємодіяти в рамках існуючої інфраструктури Інтернету. Це обумовлює значне зростання кількості даних, якими будуть обмінюватись елементи IoT. Переважна більшість яких буде використовувати безпроводові технології.

Метою впровадження систем 5G є збільшення швидкості передачі даних, збільшення ємності мережі, зниження затримок та зменшення споживання електричної енергії, що є особливо важливим для мобільних пристроїв.

Результати дослідження

5G – телекомунікаційний стандарт нового покоління, що сильно відрізняється від попередніх. Стандарт 5G має забезпечити такі характеристики:

- Пікова швидкість завантаження даних на одну базову станцію до 20 Гб/с
- Швидкість завантаження даних до 100 Мб/с та вивантаження до 50 Мб/с для одного абонента
- Можливість абонентському пристрою рухатись зі швидкістю до 500 км/год між базовими станціями (наприклад, у швидкісному потязі)
- Можливість пристроям перемикатись між режимом заощадження енергії та повністю робочим за 10 мс
- Затримки до 4 мс за сприятливих умов і до 1 мс для спеціалізованих з'єднань
- Передача даних зі швидкістю 1 Гб/с водночас для багатьох користувачів на одному поверсі будівлі
- Можливість роботи до 1 млн пристроїв на 1 км²

В стандарті 5G будуть використовуватись такі технології:

Технологія MIMO означає використання декількох антен на прийомопередавачу. Технологія, успішно застосовувана в мережах четвертого покоління, знайде застосування і в мережах 5G. При цьому якщо в 2014 році в мережах використовується MIMO 2x2, то в майбутньому число антен має збільшитися. Ця технологія має відразу два вагомі аргументи застосування: швидкість передачі даних зростає практично пропорційно кількості антен, при цьому якість сигналу поліпшується за рахунок прийому сигналу відразу декількома антенами.

Передавання даних радіохвилями у міліметровому діапазоні (буде обраний сегмент в діапазоні 30-300 ГГц). При підвищенні частоти, на якій передається інформація, зменшується дальність зв'язку. Це закон фізики, обійти його можна лише підвищуючи потужність передавача, яка обмежена санітарними

нормами. Проте вважається, що базові станції мереж п'ятого покоління будуть розташовуватися щільніше, ніж зараз, що викликано необхідністю створити набагато більшу ємність мережі. Перевагою діапазонів десятків ГГц є наявність великої кількості вільного спектру.

D2D (Device-to-device). Технологія device-to-device дозволяє пристроям, що знаходяться неподалік один від одного, обмінюватися даними безпосередньо, без участі мережі 5G, через ядро якої буде проходити лише сигнальний трафік. Перевагою такої технології є можливість перенесення передачі даних в неліцензованому частину спектру, що дозволить додатково розвантажувати мережу.

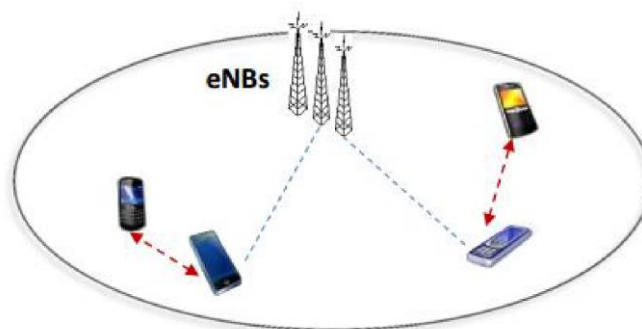


Рисунок 1 – Блок-схема технології device-to-device

Висновки

Дані технології дозволять покращити мобільний зв'язок, а саме збільшити швидкість передачі даних, збільшити ємність мережі, знизити затримки та зменшити споживання електричної енергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Что такое 5G? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://1234g.ru/5g/что-такое-5g>.
2. 5G[Електронний ресурс] // Вікіпедія: вільна енциклопедія – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/5G>.
3. Белов В.С. Декодер складових комплексного каналу з ортогональним частотним розділенням несучих / В.С. Белов, А.С. Белов // Східно-європейський журнал передових технологій: фізико-технологічні проблеми радіотехнічних пристроїв, засобів телекомунікацій, нано- і мікроелектроніки – Харків – 2013 – том 6, № 12(66) (2013) – с. 11-14. ISSN: 1729-4061.
4. Белов В.С. Проблеми підвищення завадозахищеності в системах зв'язку LTE та WiMAX / XLIII регіональна науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету з участю працівників науково-дослідних організацій та інженерно-технічних працівників підприємств м. Вінниця та області (електронне наукове видання матеріалів конференції). Вінниця, ВНТУ – 12-14 березня 2014. Режим доступу - <http://conf.vntu.edu.ua/allvntu/2014/inrtzp/otk.php>.
5. Full Spectrum Sharing in Cognitive Radio Networks toward 5G: A Survey // F Hu, B Chen, K Zhu - IEEE Access, 2018 .
6. R Aburukba, A R Al-Ali, N Kandil et al., "Configurable ZigBee-based control system for people with multiple disabilities in smart homes[C]", Industrial Informatics and Computer Systems (CIICS) 2016 International Conference on, pp. 1-5, 2016.

Семчук Сергій Іванович – студент групи ТКТ-15б, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: semchuk998@gmail.com

Белов Володимир Сергійович – асистент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: belov@vntu.edu.ua

Semchuk Serhiy Ivanovich – student of group TKT-15b, faculty of informational communications, radio electronics and nanosystem, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: semchuk998@gmail.com

Belov Volodymyr Serhiyovych – Assistant Professor, department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: belov@vntu.edu.ua