

С.В. Саранчук

А.К. Латанська

А.С. Васюра

Технологія майбутнього: як 5G змінить наше життя

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проведено дослідження доцільності та перспектив впровадження мережі мобільного зв'язку п'ятого покоління. Проаналізовані новітні технології, здатні повною мірою розкрити потенціал 5G. Зібрана статистика щодо поширення технології 4G та перспективи її розвитку в найближчі роки.

Ключові слова: мережа, бездротові технології, передача даних, мобільний зв'язок.

Abstract

The prospect of introduction of the fifth generation mobile communication network is investigated. The latest technologies capable of fully unlocking the potential of 5G have been analyzed.

Keywords: network, wireless technologies, data transmission, mobile communication.

Вступ

За 40 з невеликим роком змінилося чотири покоління мереж мобільного зв'язку. Якщо стільникові мережі першого покоління 1G давно зникли, то мережі 2G, 3G і 4G досі продовжують експлуатуватися. Більш того, деяка кількість успадкованої інфраструктури мереж 3G і 4G органічно увійде до складу мобільних мереж п'ятого покоління 5G, які в свою чергу значно розширять обмежений функціонал мобільних мереж попередніх поколінь.

Головною задачею роботи є дослідження особливостей 5g та доцільність його впровадження в найближчі роки.

Метою дослідження є покращення функціоналу мобільних мереж на основі досягнень попередніх поколінь.

Аналіз стану

На сьогоднішній день інтерес більшості до безпроводного доступу визначається вступом телекомунікацій в новий етап свого технологічного розвитку і відповідної трансформації бізнес-середовища даної галузі. Перехід до інформаційного суспільства супроводжується глобалізацією і персоналізацією телекомунікаційних послуг. Бездротові телекомунікаційні технології переживають у наш час етап бурхливого розвитку і широкого поширення, темпи якого змушують задуматися про перспективи використання нових стандартів і систем зв'язку вже в найближчому майбутньому. У постійному динамічному розвитку знаходяться процеси розробки, покращення і реалізації різних інноваційних рішень. Сучасні засоби, призначені для користувача,

вже не обмежені однією технологією, а є багатофункціональними модулями, забезпечують доступ користувача до широкого спектру послуг: передача даних, голосу і відео.

Так, згідно з даними компаній, які надають послуги мобільного зв'язку в 97 країнах світу кількість мобільних пристроїв перевищила чисельність населення.

Результати дослідження

5G (fifth generation) - це п'яте покоління технологій мобільного зв'язку з величезною швидкістю передачі даних - кілька гігабіт на секунду. Нещодавно в Швеції встановили черговий рекорд - 15 Гбіт / с. Це в 40 разів швидше діючих бездротових мереж.

Хоча технології, здатні повністю розкрити потенціал 5G - безпілотні автомобілі, віртуальна реальність, дистанційна хірургія, з'являться тільки через кілька років, лідерство в будівництві цих мереж принесе велику вигоду країні і її економіці. По крайній мірі, так було у випадку з 4G. Якби не рання поява мереж четвертого покоління в США, країна навряд чи б домінувала в мобільних технологіях, а Facebook, Netflix, Instagram і Snapchat могли б і не стати глобальними платформами.

Швидкість передачі даних буде практично миттєвою, що допоможе безпілотним автомобілям уникати аварій. Як стверджують деякі автомобільні експерти, успіх безпілотних автомобілів буде залежати саме від 5G. Крім того, ці мережі можуть змінити баланс сил в телекомунікаційній галузі, зменшивши потребу в дротовому інтернеті.

Параметри	4G	5G
Пікова швидкість завантаження	1 Гбіт/с	20 Гбіт/с
Швидкість завантаження для користувачів	10 Мбіт/с	100 Мбіт/с
Затримка	10 мс	4 мс
Максимальна швидкість переміщення без втрати сигналу	350 км/год	500 км/год
Щільність підключення	100 тис.пристроїв/кв.км	1 млн.пристроїв/кв.км
Трафік на одиницю площі	0,1 Мбіт/с/кв.м.	10 Мбіт/с/кв.м.

Таблиця 1- Порівняння мереж 4-го і 5-го покоління.

З точки зору пікових швидкостей, 5G в 20 разів швидше, ніж 4G (рис. 1). Це означає, що за час, який потрібен для завантаження фрагмента даних в мережі 4G (кіно, наприклад), його можна завантажити 20 раз по мережі 5G. Якщо поглянути інакше, ви можете завантажити практично 10 фільмів, перш ніж 4G завантажить першу половину одного!

Пікова швидкість в мережах 5G досягає як мінімум 20 Гбіт / с, а для 4G - 1 Гбіт / с. Цифри відносяться до пристроїв, які не переміщуються. Швидкість варіюється, як тільки ви починаєте рухатися, наприклад, в машині або поїзді.

Мережі 5G поки не використовуються повсюдно, тому ми не можемо оперувати реальним досвідом, але мережі 5G неодноразово тестувалися і стабільно показували мінімальну швидкість завантаження 100 Мбіт / с (домашні сервіси працюють на швидкостях від 300 Мб / с до 1 Гб / с!)

Швидкість залежить від багатьох змінних, але мережі 4G в середньому показують менше 10 Мбіт / с, що робить 5G як мінімум в 10 разів швидше, ніж 4G.

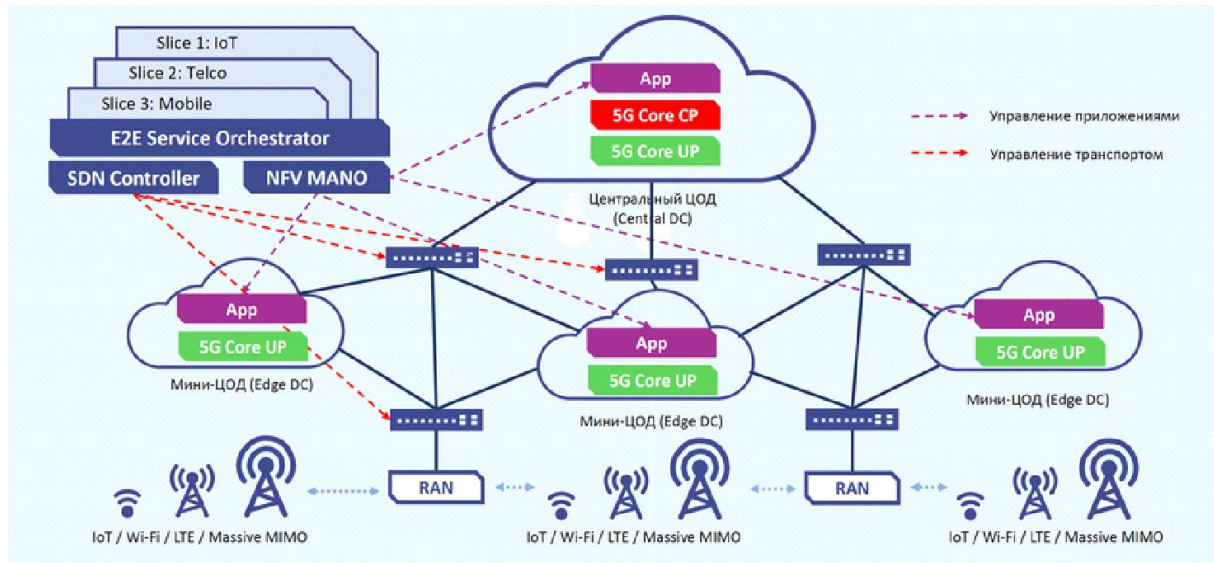


Рисунок 1-Загальна архітектура мережі 5g.

Крім того, 5G буде мати можливість обробляти безліч підключених пристроїв та різноманітних типів трафіку. Наприклад, 5G забезпечить набагато більш швидкі з'єднання для потокової передачі відео з високою роздільною здатністю. Також, 5G використовує методи когнітивного радіо, щоб дозволити інфраструктурі автоматично визначати тип пропонованого каналу, розмежовувати рухомі та нерухомі об'єкти та адаптуватись до умов за обмежений період часу. Іншими словами, мережі 5G зможуть одночасно обслуговувати промислову мережу та програми соціальних мереж

Однією з ключових технологій для реалізації мереж стільникового зв'язку 5G є використання в складі базових станцій багатоелементних цифрових антенних решіток з кількістю антенних елементів 128, 256 і більше. Відповідні системи отримали найменування Massive MIMO. Massive MIMO - це технологія, в якій кількість користувацьких терміналів набагато менше, ніж кількість антен базової станції (мобільної станції).

Не дивлячись на всі вищезазначені перспективи нового покоління LTE залишається дуже важливим і продовжуватиме розвиватися, для цього залишається значний потенціал майбутнього зростання LTE, який досі складає лише 5% мобільних зв'язків у світі. Проникнення LTE у Південній Кореї вже досягає 69% , 46% у Японії та 40% США, але проникнення LTE у країни, що розвиваються, становить лише 2%.

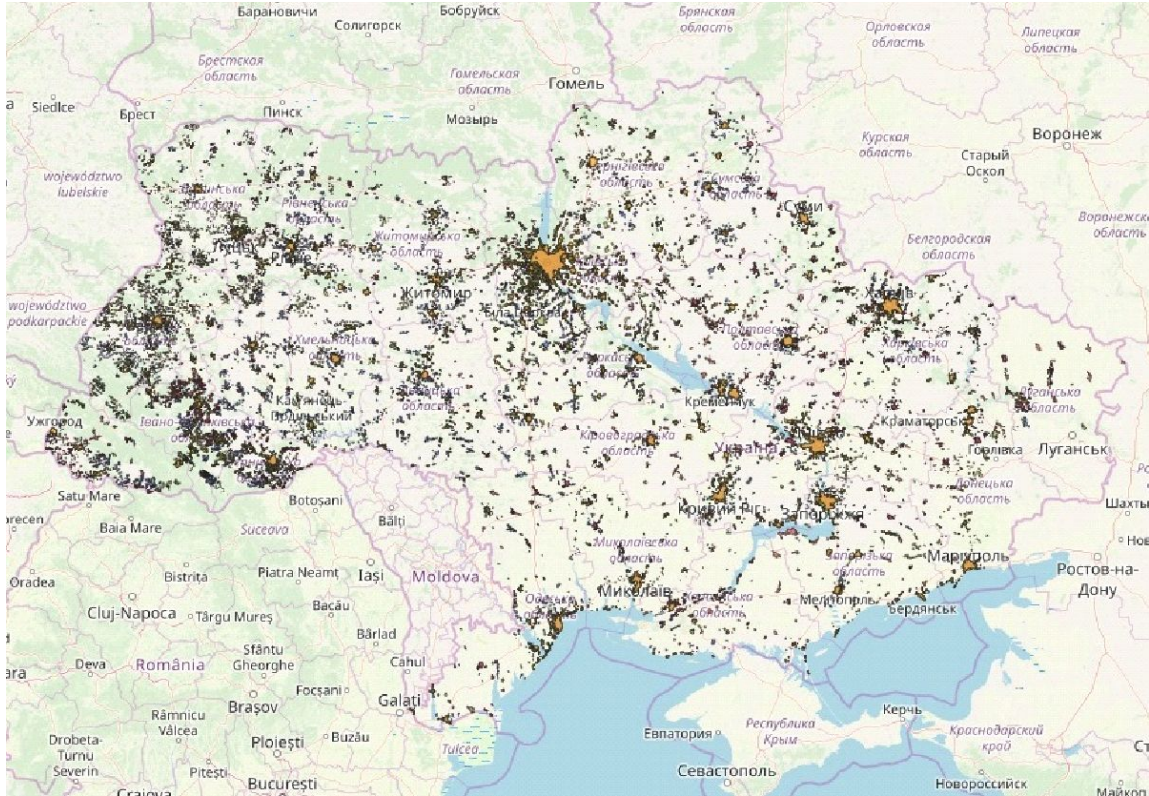


Рисунок 2- карта покриття території України мобільним зв'язком четвертого покоління.

Отже, є ще суттєва можливість для операторів отримати прибуток від своїх інвестицій в мережі LTE. Технологія LTE буде також продовжують розвиватися, оператори вже досягли значного прогресу в збільшенні швидкості передачі даних у своїх існуючих мережах, використовуючи технології LTE-A. Тому досягнення 4g дозволять операторам пропонувати багато послуг, які були висунуті в контексті 5G задовго до того як 5G стане комерційною реальністю.

Висновки:

Мережі 5G значно розширюють обмежений функціонал мобільних мереж попередніх поколінь. Швидкість передачі даних буде практично миттєвою, що допоможе безпілотним автомобілів уникати аварій. Набагато більше пристроїв зможуть одночасно приєднуватися до стільникових вишок, що буде сприяти розвитку інтернету речей. Люди в будинках зможуть підключати холодильники і пральні машини до інтернету, щоб визначати, коли вони потребують обслуговування. Бігуни - підключати до мережі кросівки, щоб аналізувати свою швидкість і пройдену відстань. Імпланти для діагностики серцево-судинних захворювань зможуть автоматично відправляти інформацію лікарям. Деякі з цих технологій доступні вже на 4G, хоча зазвичай потрібно під'єднання пристроїв до Wi-Fi або смартфонів. Поява 5G дозволить їм бути завжди підключеними до інтернету, при цьому не сповільнюючи передачу даних в мережі. Проте, масове розгортання нової мережі, вимагає великих вкладень, залишається під питанням для операторів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Как 5G может изменить мир[Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2018/09/19/781347-5g-izmenit-mir>
2. 5G: как работает технология и зачем нам это нужно. [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу: <https://rb.ru/longread/what-is-5G/#rec142922182>

Саранчук Сергій Васильович — студент групи 2АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м .Вінниця, e-mail: serhiyzsd@gmail.com

Латанська Анастасія Константинівна — студент групи 2АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м .Вінниця, e-mail: anasstasija2000@gmail.com

Науковий керівник - **Васюра Анатолій Степанович** — професор кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: vasanat@i.ua.

Saranchuk Serhiy V. — student of group 2AKIT-17b, faculty of computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Anastasia Latanska K. — student of group 2AKIT-17b, faculty of computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: **Vasyura Anatoly S.** — Professor, academician of Ukrainian Technological Academy, Professor of automation and intelligent information technologies department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vasanat@i.ua.