

5G ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ РЕАЛІЗАЦІЯ В ПРОМИСЛОВІЙ ГАЛУЗІ

Качан Д. В., бакалавр, danil.kachan71@gmail.com

Донецький національний технічний університет, м. Покровськ, Україна

Розвиток мобільних мереж переступив ще одну межу і наблизився до п'ятого покоління. Основні вимоги до 5G були висунуті ITU-T, а саме IMT 2020 до яких входили:

1. Так званий розширений мобільний широкосмуговий доступ (eMBB) важливий, серед іншого, для бездротових додатків в області доповненої та віртуальної реальності, наприклад, для підтримки співробітників у складанні, показуючи окуляри даних. Обчислювальна потужність надходить безпосередньо із хмари.,
2. Масивний зв'язок машинного типу (mMTC) забезпечує широке покриття мережі та підключення сотень тисяч пристроїв IoT на квадратний кілометр - значно більше, ніж раніше. Це особливо актуально для переробної промисловості, де встановлено безліч різних датчиків, які можна використовувати для управління кожним кроком обробки. Ще одна перевага: незважаючи на кращу продуктивність, 5G повинна вимагати менше енергії, ніж його попередник, і тим самим економити витрати.,
3. Принаймні настільки ж важливим для промисловості є те, що 5G значно покращує доступність мобільної мережі (надмірно надійна) та її затримку (низька затримка). Це актуально для контролю руху машин або визначення положення роботів. URLLC забезпечує високий рівень надійності системи і, за словами Ротменсена, обіцяє час відгуку в нижчому діапазоні мілісекунд - що значно коротше, ніж сучасний стандарт 4G.

Таблиця 1.1 Вимоги до типів послуг 5G мереж

Тип послуг		Застосування	Основні вимоги
Надширокосмуговий мобільний зв'язок (eMBB)	Передача відео з ультрависоким розширенням	Надвисока швидкість радіо з'єднання, низька затримка (відео реального часу). Затримка ≤ 200 мс	Реалізація за допомогою LTE Advanced
Надширокосмуговий мобільний зв'язок (eMBB) Масовий міжмашинний зв'язок (mMTC)	Віртуальна реальність (використання VR у виробництві)	Надвисока швидкість радіо з'єднання, наднизька затримка	LTE Advanced - можливо при невисокій концентрації абонентів
	Безпроводний зв'язок в високошвидкісних потягах	Швидкість до 500 км/ч. Затримка ≤ 10 мс	LTE Advanced - можливо при невисокій концентрації абонентів

	Послуги передачі даних в умовах високої концентрації абонентів	Сумарна пропускна здатність до 100 Гбіт/с/км ²	LTE Advanced - можливо
	Підключення лічильників води, електроенергії і т.п.	Можливість подолання перешкод	Тільки 5G/IMT-2020
Масовий міжмашинний зв'язок (mMTC) Наднадійний зв'язок з низькою затримкою (URLLC)	Розумний дім	Функціонування в умовах надзвичайних ситуацій, можливість подолання перешкод, висока надійність	LTE Advanced - можливо - до 100 тис. пристроїв на кв. км
	Розумне місто	Робота на коротких і довгих дистанціях, функціонування в умовах надзвичайних ситуацій, робота в умовах об'єктів, що рухаються і наявності перешкод, висока надійність радіо з'єднання,	LTE Advanced - можливо - до 100 тис. пристроїв на кв. км
	Безпілотний транспорт (повнофункціональна інтелектуальна підтримка транспортної системи, в тому числі автоматизація водіння)	Надвисока надійність і висока швидкість радіо з'єднання, наднизька затримка, робота на коротких і довгих дистанціях, функціонування в умовах надзвичайних ситуацій, робота в умовах, що швидко об'єктів і наявності перешкод	1. LTE Advanced - можливо - до 100 тис. пристроїв на кв. км 2. Повномасштабне «Розумне місто» в великих міських агломераціях з високою щільністю населення тільки мережі 5G / IMT 2020
Наднадійний зв'язок з низькою затримкою (URLLC)	Критично важливі додатки (Робота в небезпечних середовищах, рятувальні місії)	Висока або надвисока надійність і висока швидкість радіо з'єднання, низька або наднизька затримка, робота на коротких і довгих дистанціях, функціонування в умовах надзвичайних ситуацій, можливість подолання перешкод	Тільки мережі 5G / IMT-2020

Приклади реалізування мереж п'ятого покоління, компаніями Ericsson, Siemens, Vodafone та Huawei. Стали автоматизовані порти з використанням нової мережі розглянемо приклад на із проекту порту Антверпену. Цифрові

камери та датчики встановлюються в Деурганкдок в рамках проекту Інтернету речей міста Антверпен. Знову ж таки, пілотний проект із використанням цієї технології розроблений таким чином, щоб забезпечити правильне причалювання суден біля зарезервованого для них причалу. А оскільки суднам більше не потрібно шукати десь, щоб «припаркуватися», час очікування скорочується. Порт Антверпена співпрацює з великою кількістю партнерів, щоб забезпечити безпеку та безпеку порту. Всього існує понад 600 камер, які пильно стежать за тим, що відбувається. Зображення камери аналізуються автоматично за допомогою комп'ютерного зору, що дозволяє ідентифікувати об'єкти. Деякі практичні додатки Computer Vision та штучного інтелекту включають:

- Оптимізація профілактичного обслуговування та збільшення частоти перевірок.
- Проведення аналізу мобільності: скільки транспортних засобів проїжджає та який тип транспортних засобів?
- Підвищення безпеки за допомогою додаткового моніторингу та збору додаткової інформації про транспортні потоки (інформація про вагу тари контейнерів).

Література

1. Концепция создания и развития сетей 5G/IMT-2020 в Российской Федерации (Проект)-105с.
2. Прокладываем пути для 5G «Почему мир нуждается в 5G?» Хоулинь Чжао, Генеральный секретарь МСЭ// ITU News Magazine
3. [5G Пятое поколение мобильной связи](#)
4. [Реалізація 5g мереж компанією Ericsson](#)
5. [Smart port](#)

Анотація

Представлені тези для участі у міжрегіональній науково-практичній конференції молодих учених «ТАК» – телекомунікації, автоматика, комп'ютерно-інтегровані технології та публікації у збірнику матеріалів конференції. Розглянуто особливості 5G технологій та їх реальні впровадження.

Ключові слова: ТАК, 5G/IMT-2020.

Анотація

Представленные тезисы для участия в межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых «ДА» - телекоммуникации, автоматика, компьютерно-интегрированные технологии и публикации в сборнике материалов конференции. Рассмотрены особенности 5G технологий и их реальные внедрения.

Ключевые слова: ТАК, 5G / IMT-2020.

Abstract

Theses for participation in the interregional scientific-practical conference of young scientists "YES - telecommunications, automation, computer-integrated technologies" and publications in the conference proceedings are presented. Features of 5G technologies and their real implementation are considered.

Keywords: TAC, 5G / IMT-2020.