

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДАЧІ ГОЛОСУ В МЕРЕЖІ LTE

Ветошко І.П., Носков В.І

Інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського

E-mail: ivanvetoshko16@gmail.com

Features of voice technology implementation on LTE networks

In this paper LTE voice technology is considered. The effectiveness and benefits of the implementation were analyzed. The concept of IMS as a support network for the organization of voice services is given.

В доповіді розглянуто технологію передачі голосу в мережі LTE. Проаналізовано ефективність та переваги її впровадження. Приведена концепція IMS, як стратегія створення опорної мережі для організації голосових сервісів.

Тема, що обговорюється в роботі є актуальною і перспективною, її дослідження дозволяє проаналізувати ефективність і переваги впровадження технології VoLTE.

У сучасному світі, коли потреби користувачів мобільного зв'язку з кожним днем зростають, операторам доводиться впроваджувати та застосовувати нові технології. Оскільки більшість людей на сьогодні вже є клієнтами того чи іншого провайдера, то постає проблема в розширенні абонентської бази. Для того, щоб залучити нових абонентів, оператори намагаються осучаснювати свою інфраструктуру, надавати відмінну якість сервісів та вводити нові види послуг. Таким чином між операторами розгортається справжня боротьба за лідерство на ринку. Голосовий зв'язок перестає бути основним джерелом доходу операторів, проте даний сервіс все ще популярний серед абонентів.

Сьогодні спостерігається стрімке збільшення обсягів споживання мобільного трафіку, що в свою чергу стимулює операторів до нарощування власних потужностей. Впровадження таких дорогих технологій як, LTE (Long-Term Evolution) та LTE Advanced дає змогу різко підвищити обсяги передачі даних, що відповідно приносить значні прибутки компаніям. Проте LTE передбачає передачу даних тільки у вигляді IP-пакетів. Тому для забезпечення функціонування голосових сервісів, пропонується концепція IMS (IP Multimedia Subsystem). На основі IMS в мережах 4G реалізується технологія передачі голосу VoLTE (Voice over Long-Term Evolution).

На мережах операторів наразі широко використовується процедура переходу з мережі четвертого покоління в 3G та 2G. Вона має назву CS FallBack (Circuit Switched FallBack). Дана процедура виконується, коли

абонент здійснює або приймає виклик. В 3G/2G архітектурі присутні 2 домени: CS Core (Circuit Switched Core) та PS Core (Packet Switched Core). Саме тому відбувається розподілення голосу та даних. Голосовий трафік проходить в мережі з комутацією каналів через CS Core, а пакетний трафік в мережі з комутацією пакетів через PS Core. При реалізації технології VoLTE весь трафік буде проходити в доменах 4G: EPC (Evolved Packet Core) та IMS. На рис. 1 зображена поетапна міграція трафіку з 3G/2G в LTE.

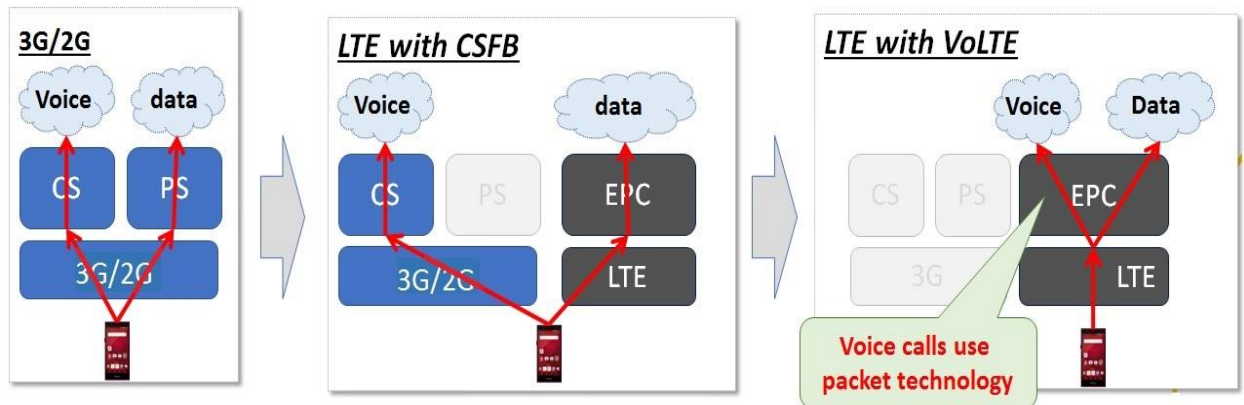


Рис. 1. Міграція трафіку з 3G/2G в LTE.

При використанні VoLTE, як основний спосіб передачі голосу в мережах четвертого покоління, оператор та абонент отримують вагомі переваги. Перш за все, це швидкість з'єднання мобільних пристроїв. Завдяки тому, що відсутній CSFB (LTE-терміналам не потрібно переходити в 3G/2G), з'єднання між ними відбувається миттєво. Це забезпечує менші витрати заряду акумулятора. А ще, оскільки LTE є пріоритетною мережею, то при вхідних і вихідних викликах, передача даних може продовжуватися без зниження швидкості.

Іншою перевагою є те, що тепер немає жорстких обмежень на полосу пропускання, це дозволяє забезпечити високу якість голосу (HD-Voice). При впровадженні ядра IMS з'являється багато можливостей для реалізації нових послуг. Прикладом можуть бути сесії відео-викликів, відео-конференцій та інші.

Недоліком мереж 4G/LTE є недостатнє покриття територій. В цьому випадку мережі попереднього покоління мають значні переваги. Оскільки, проникність невисока, це ставить під сумнів раціональність введення технології VoLTE.

Голосовий потік є чутливим до характеристик передачі (затримка, джиттер). Для забезпечення якості, передбачено підтримка QoS (Quality of Service). Стандартом LTE вибрано набір ідентифікаторів QCI (QoS Class Identity), які задають параметри передачі для кожного з'єднання. Для того, щоб організувати VoLTE потрібна підтримка двох QCI: 1 та 5. QCI 1 призначений для передачі голосу, а QCI 5 – для сигнальних IMS повідомлень.

З'єднання по QCI 5 забезпечує передачу керуючих повідомлень для створення та видалення голосових сесій. При цьому використовується протокол SIP (Session Initiation Protocol). Через з'єднання по QCI 1 голосові дані передаються з використанням стека протоколів RTP/UDP/IP.

В таблиці 1 приведено порівняння якості передачі голосу в мережах LTE та 3G. Оскільки в різних технологіях використовуються різні голосові кодеки, то якісні показники різняться. VoLTE демонструє найкращі характеристики, завдяки використанню сучасних кодеків та протоколу SIP.

Таблиця 1. Якість передачі голосу та голосової ємності мережі.

	VoLTE	3G (WB-AMR)	3G (NB-AMR)
Якість	Чудова	Гарна	Задовільна
Час встановлення виклику	~ 1 сек	~ 5 сек	~ 6 сек
Звуковий сигнал	50-7000 Гц	50-7000 Гц	200-3400 Гц
Швидкість кодеку	23.85-6.6 кбіт/с	12.65-6.6 кбіт/с	12.2-4.75 кбіт/с

Підсумовуючи, можна сказати, що мережі з комутацією каналів використовують ресурси неефективно. Для зниження вартості голосової телефонії потрібно вводити в експлуатацію технологію VoLTE. Вона також полегшує управління мережею, що є ще однією перевагою. Оскільки 4G працює тільки з пакетною комутацією, то потрібно впроваджувати IMS для забезпечення голосових викликів.

Література

1. VoLTE/ViLTE + Wi-Fi-Calling — просто о сложном // [Електронний ресурс] – режим доступу: https://habr.com/ru/company/ru_mts/blog/415551/.
2. VoLTE: что это такое в телефоне или смартфоне? // [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://androidnik.ru/chto-takoe-volte/>.
3. Передача голоса в LTE - VoLTE // [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://anisimoff.org/lte/volte.html>.
4. Смартфоны с VoLTE: характеристики, технологии и область применения // [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.kp.ru/guide/volte.html>.
- What is Voice over LTE, VoLTE // [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.electronics-notes.com/articles/connectivity/4g-lte-long-term-evolution/volte-voice-over-lte.php>.
5. IMS // [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/IMS>.
6. AMR (Сжатие звука) // [Електронний ресурс] – режим доступу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/AMR_\(%D1%81%D0%B6%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B5_%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA%D0%B0\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/AMR_(%D1%81%D0%B6%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B5_%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA%D0%B0)).