

## МЕРЕЖА LTE, ЯК ЗАСІБ ПЕРЕДАЧІ ГОЛОСУ. ПОРІВНЯННЯ CSFB ТА VOLTE ТЕХНОЛОГІЙ

*Павленко Є. В.; Дюжаєв Л. П., к.т.н., доц.*

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна*

Традиційно, передача голосу в мобільних мережах здійснюється з використанням комутації каналів (Circuit Switch - CS). Так як LTE не підтримує комутацію каналів, а використовує тільки комутацію пакетів (Packet Switch - PS), то існує кілька варіантів організації передачі голосу в мережах LTE. Це технологія CS Fallback і технологія VoLTE.

Типовою послугою на базі мережі LTE є передача даних, але підтримка сервісу для передачі голосу в мережі LTE не визначена. Однак існує декілька рішень цієї проблеми. Одним з перших – рішення Circuit-Switched Fallback (CSFB) [1]. Принцип роботи VoLTE полягає в наступному: голосові виклики мережі LTE, здійснюються цією мережею на основі IMS-платформи через інтернет протокол.

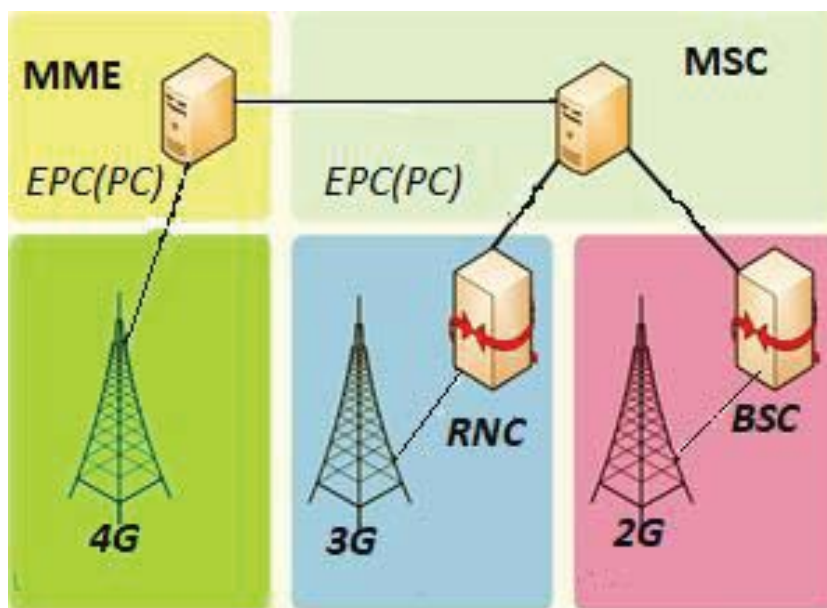


Рисунок 1. Архітектура CSFB

Технологія CSFB дозволяє мобільній станції, яка підключена до мережі LTE, передавати вхідні/вихідні голосові запити. Але реалізація передачі голосу по мережі LTE (VoLTE) не дешева, до того ж потребує додаткового обладнання (IMS, до-

даткові інтерфейси і т.д) і тому, як альтернатива, була розроблена технологія CS Fallback, яка дозволяє використовувати вже існуючу UMTS інфраструктуру [1]. На рисунку 1 зображена архітектура мережі, необхідна для використання CS Fallback. Мається на увазі, що оператор має як мережу LTE, так і мережу більш раннього покоління (UMTS і GSM). Також, обов'язково повинна бути підтримка інтерфейсу SGs між MME і MSC.

Особливості технології CSFB полягають у модернізації MME і MSC для передачі сигналізації і SMS, збільшенні затримки при встановленні го-

лосового з'єднання (основний недолік), а також зниження швидкості передачі даних до швидкостей 2,5G/3G.

Технологія Voice over LTE передбачає передачу голосу по мережі LTE, засобами доставки цього голосового потоку мережею LTE. Голосова ємність, а також ємність даних цієї технологія в 3 рази більше мережі 3G UMTS, а також в 6 разів більше мережі 2G GSM [1]. Обслуговування голосових викликів відбувається за рахунок передачі пакетів даних голосового сигналу через пакетні канали (Voice over IP). У разі втрати LTE-покриття голосовий виклик перенаправляється в мережу 2G/3G мережу комутації каналів (CS-voice). Для цього потрібна активація функціонала Single Radio Voice Call Continuity.

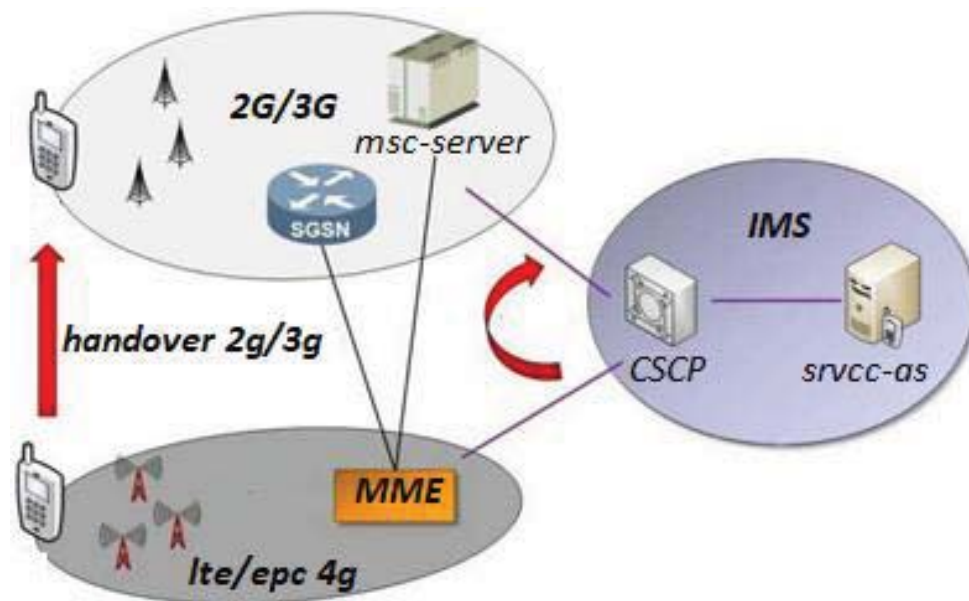


Рисунок 2. VoLTE з підтримкою SRVCC

Для збільшення спектральної ефективності між базовою станцією і мобільним терміналом може використовуватись стиснення заголовків (Robust Header Compression, ROHC). Коли не використовується стиснення заголовків, розмір IP заголовка становить 40 байт. Використання ROHC дозволяє зменшити розмір IP заголовка до 5 байт, що особливо важливо при передачі голосу так як розмір пакету в цьому випадку достатньо малий. Таким чином, використання функціональності заголовків стиснення дозволить суттєво збільшити кількість одночасно підтримуючих VoLTE з'єднань.

В табл. 1 представлено порівняння якості передачі голосу в мережах LTE і 3G.

Таблиця 1

	VoLTE	3G(WB-AMR)	3G(NB-AMR)
Якість	Відмінна	Добра	Задовільна
Час виклика	~ 1 сек	~ 5 сек	~ 6 сек
Звуковий сигнал	50 – 7000 Гц	50 – 7000 Гц	200 – 3400 Гц
Швидкість	23.85 – 6.6 кбіт/с	12.65 – 6.6 кбіт/с	12.2 – 4.75 кбіт/с

Таким чином, при порівнянні двох технологій CSFB і VoLTE можна прийти до висновку, що впровадження технології CSFB являється більш доступною задачею так як вона може використовувати вже існуючу UMTS інфраструктуру. Але дана технологія має ряд суттєвих недоліків. Більш перспективною виглядає технологія VoLTE.

Впровадження даної технології дозволить:

- покращити якість зв'язку;
- зберегти швидкість інтернет-з'єднання при голосовому виклику;
- зменшити час встановлення голосового з'єднання;

Функціональність VoLTE вже впроваджується по всьому світу, чому сприяє доступність мобільних терміналів з підтримкою цієї функціональності. VoLTE дозволяє підвищити ефективність мереж операторів і поліпшити користувацький досвід в області голосового сервісу

Основними труднощами для впровадження даної технології є:

- високі витрати на установку IMS платформи;
- відсутність якісного LTE покриття;
- мала кількість пристроїв з підтримкою цієї функції.

#### **Перелік посилань**

1. Тихвінський В.О. Сети мобильной связи LTE: технология и архитектура / Терентьев С.В. — Эко-Трендз, 2010. — 283 с.
2. Углов I.B T-Comm телекоммуникация и транспорт. — 2012. — №33. — С. 37–21.

#### **Анотація**

В даній роботі розглядаються і порівнюються технології CSFB і VoLTE для передачі голосу в мережах 4G. Технологія CSFB має затримки при встановленні голосового зв'язку, тоді як технологія VoLTE має високі затрати на встановлення IMS платформи, а також якісного покриття.

**Ключові слова:** голосова передача, якість голосової передачі, архітектура мережі, 3G.

#### **Аннотация**

В этой работе рассматривается и сравниваются CSFB и VoLTE технологии, предназначенные для голосовой передачи в 4G. CSFB, как технология, имеет задержки во время установления голосовой связи тогда как VoLTE имеет высокие затраты на установление IMS платформы, а также качественного покрытия.

**Ключевые слова:** голосовая передача, качество голосовой передачи, сетевая архитектура, 3G.

#### **Abstract**

This paper discusses and compares CSFB and voice VoLTE technologies in 4G networks. CSFB technology has delays in setting up a bare-arm connection whereas CSFB technology has high VoLTE for setting up an IMS platform as well as quality coverage.

**Keywords:** voice transmission, voice quality, network architecture, 3G.