

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ IMS ДЛЯ НАДАННЯ НОВИХ ПОСЛУГ В ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ FMC

Гаттуров В. К., Смолій Д.А.

Інститут телекомунікаційних систем,

Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, Україна

E-mail: smolii.dmytro@gmail.com

Investigation of IMS opportunities for the provision of new services in infocommunication networks in the implementation of the concept of FMC

This article shows prerequisites for the use of new technologies for providing voice communication by operators and, as a result, the introduction of the IMS concept in a mobile network, which has led to the emergence of fundamentally new voice services.

Розглядаються передумови до використання операторами зв'язку нових технологій забезпечення голосового зв'язку і, як результат, впровадження концепції IMS в мережі мобільного зв'язку, що призвело до виникнення принципово нових послуг передачі голосу.

У сучасному світі, де оператори зв'язку надають велику кількість різних послуг, голосовий зв'язок все ще приносить для них більшу частину доходів. Але в той же час між провайдерами йде активна боротьба за користувачів, так як ринок послуг мобільного зв'язку поступово переходить в стан насичення, темпи зростання абонентської бази операторів значно знижуються, тобто подальше залучення абонентів можливе тільки за рахунок переходу абонентів від одного оператора до іншого, але не за рахунок підключення нових. Кількість клієнтів і отримання від них прибутку безпосередньо залежить від якості послуг, що надаються, а це означає, що провайдерам необхідно шукати нові шляхи для вирішення даного завдання.

Підсумовуючи вище сказане, можна стверджувати, що різке зростання споживання мобільного трафіку даних, гостра конкуренція і високий попит на послуги мобільного широкосмугового доступу вимагає впровадження нових і дорогих технологій, таких як LTE (Long-Term Evolution) і LTE Advanced. Розвиток мереж 4G, в свою чергу, стимулює операторів до впровадження концепції IMS (IP Multimedia Subsystem), оскільки вона дає можливість впроваджувати нові голосові послуги на мережах LTE: VoLTE (Voice over Long-Term Evolution), VoWiFi (Voice over Wireless Fidelity).

При використанні сучасних послуг зв'язку ми можемо бачити, що смартфон при вхідних та вихідних дзвінках переходить в мережі попереднього покоління (2G / 3G), а на саме з'єднання йде досить багато часу. На рис. 1 показано, як верхньорівнево виглядає мережа оператора мобільного зв'язку. З рис. 1 видно, що мережа радіо-доступу другого (2G, або GERAN) і третього (3G, або UTRAN) поколінь підключається як до ядра каналної комутації (CS Core) для здійснення голосових викликів, так і до ядра пакетної комутації (PS Core) для доступу до IP-мереж і для виходу в мережу Internet. Щоб прийняти голосовий дзвінок, LTE-термінал підвішує пакетну сесію і тимчасово переходить в 2G / 3G мережі (процедура має назву Circuit Switched FallBack).

На те, щоб виконати цей перехід і повернутися назад в мережу LTE після закінчення розмови, потрібен час - до декількох секунд. Таким чином, в такій мережі передача голосу не може здійснюватися по IP мережі, що призводить до появи концепції IMS в рамках мережі мобільного зв'язку.

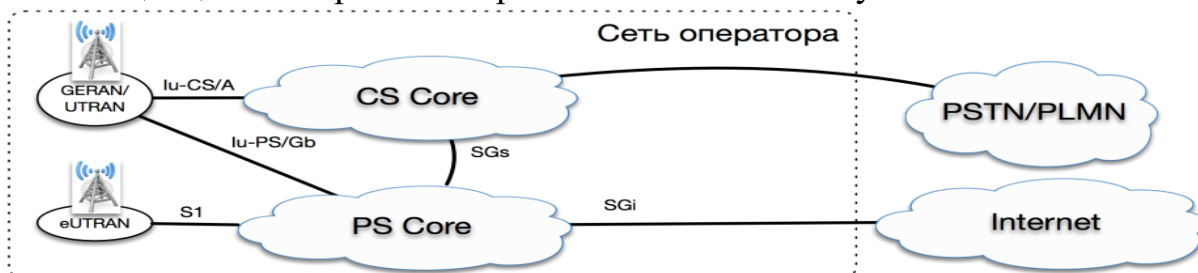


Рис. 1. Верхньорівнева архітектура мережі оператора мобільного зв'язку.

На рис. 2 показано верхньорівневу архітектуру мережі оператора мобільного зв'язку при впровадженні концепції IMS.

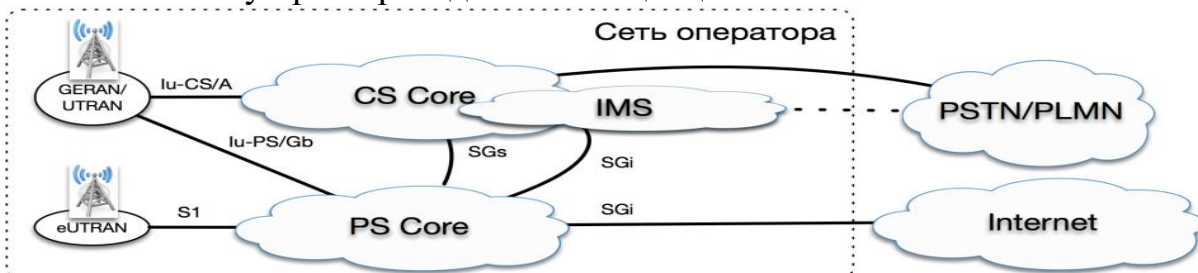


Рис. 2. Верхньорівнева архітектура мережі оператора мобільного зв'язку при впровадженні концепції IMS.

Для реалізації передачі голосу по пакетній мережі в якості ядра для підтримки голосових викликів було обрано концепцію IMS.

Тепер при здійсненні дзвінка мобільний пристрій має переконатися, що мережа оператора підтримує передачу голосу по IP в конкретній зоні радіопокриття. Якщо це так, то смартфон намагається активувати bearer (канал зв'язку по IP) зі спеціальним APN-ом (Access Point Name) і зі спеціально виділеним класом обслуговування QCI-5 (QoS Class Identifier), який зарезервований і оптимізований для передачі сигнальної інформації. По завершенню процесу активації bearer-а у мобільного пристрою є IP адреса, і мережа повідомила IP адресу для P-CSCF (Proxy Call Session Control Function), який вже є першим елементом ядра IMS. Саме з ним смартфон по протоколу SIP встановлює сесію і здійснює реєстрацію в IMS. Далі IMS-ядро через PCRF (Policy and Charging Rules Function) і ядро пакетної комутації запитує додатковий виділений радіо-ресурс (dedicated bearer) з гарантованим бітрейтом і з підтримкою QCI-1 (клас забезпечення телефонії в реальному часі), для того, щоб в ньому передавався RTP (Real-time Transport Protocol) потік з обраним кодеком. Після завершення цієї процедури може передаватися голосовий ресурс з найвищим пріоритетом, що в сукупності з технічними можливостями пакетних мереж забезпечує необхідну якість мови і мінімальні затримки при встановленні з'єднань.

Але головним недоліком мереж 4G/LTE є те, що вони сильно поступаються мережам 2G/3G в масштабах покриття територій, що ставить перед операторами нову проблему з раціональністю введення послуги VoLTE. Але, використання концепції IMS в LTE мережах дозволяє реалізувати

технологію VoWiFi, яка забезпечує передачу голосової інформації незалежно від покриття базових станцій оператора зв'язку. Для здійснення дзвінка в мережі LTE зі смартфона абонента досить підключитися до будь-якої WiFi точки доступу. (Рис. 3)

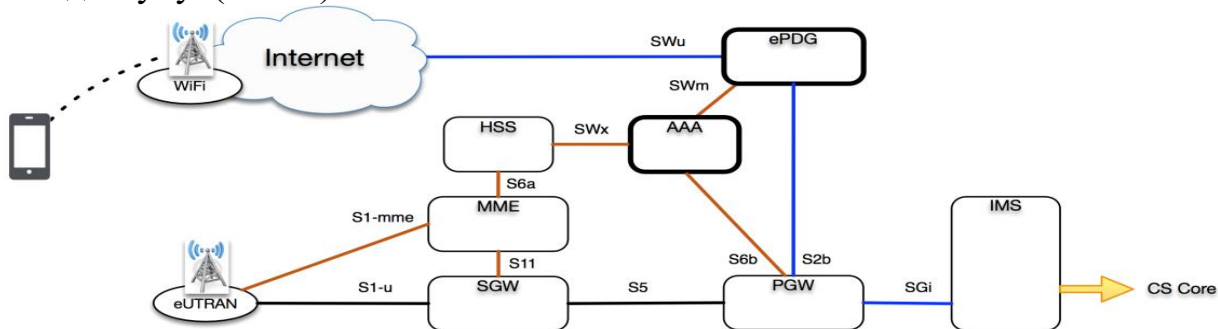


Рис. 3. Структура мережі оператора мобільного зв'язку при здійсненні дзвінка за допомогою WiFi точки.

На відміну від VoLTE, в VoWiFi зміни торкнулися шляху проходження трафіку від мобільного пристрою до ядра пакетної комутації. Дану задачу тепер виконує пристрій ePDG (evolved Packet Data Gateway). Саме він має прямий вихід в мережу Internet, і саме до нього, в першу чергу, підключаються телефони з використанням протоколу IPSec (IP Security). Перш ніж розпочнеться реєстрація в IMS-ядрі, необхідно успішно зареєструватися в ядрі пакетної комутації, яка проводиться не від MME, а від ePDG. Для цього використовується інтерфейс SWm. Особливістю вузла AAA (Authentication, Authorization and Accounting), який бере участь в процесі реєстрації з untrusted WiFi, тобто з мережі Internet, є те, що він працює не за звичним багатьом протоколом Radius, а по модернізованій його версії - протоколу Diameter. Далі, як і в мережі LTE, аутентифікація і звірка наявності відповідних послуг проводиться все в тому ж HSS (Home Subscriber Server). Після проходження реєстрації в пакетному ядрі і подальшої реєстрації в IMS Core, дзвінки здійснюються так само, як це відбувається і з VoLTE.

Для того, щоб голосові виклики не уривалися при втраті мережі WiFi, мобільний пристрій постійно проводить моніторинг рівня сигналу, і, якщо він стає нижчим порогового рівня, проводиться перехід в мережу LTE. При переході в LTE-мережу абонент залишається на тому ж PGW, що використовувався і для VoWiFi. Даний процес забезпечує інтерфейс S6b, який з використанням AAA сервера повідомляє HSS адресу PGW, на якому було проведено реєстрацію з мережі WiFi. При такому переході зберігається сесія на PGW все з тією ж IP-адресою, що була виділена при реєстрації через WiFi мережу. Як наслідок, здійснюється практично безшовний Handover VoWiFi -> VoLTE. Зворотний перехід здійснюється за тими ж правилами.

Література

1. Гольдштейн А. Б., Гольдштейн Б. С., SoftSwitch СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2006. – 368 с.: ил.
2. VoLTE/ViLTE + Wi-Fi-Calling — просто о сложном // [Електронний ресурс] – режим доступу: https://habr.com/ru/company/ru_mts/blog/415551/
3. Voice over LTE (VoLTE) // [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://itechinfo.ru/content/voice-over-lte-volte>