

АНАЛІЗ ВЗАЄМОДІЇ ПРОТОКОЛІВ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ NGN

Руденко А. А., Гаттуров В. К.

Навчально-науковий інститут телекомунікаційних систем

КПІ ім. Ізгоря Сікорського, Україна

E-mail: anastasiarudenko078@gmail.com

ANALYSIS OF PROTOCOL INTERACTION IN NGN TELECOMMUNICATION NETWORKS

This article examines the interplay of Softswitch-based NGN and IMS NGN protocols in the world of active IMS migration.

Ця стаття розглядає взаємодію протоколів мереж NGN на базі Softswitch та NGN IMS у світлі активного переходу на мережі IMS.

Наразі в Україні відбувається активний перехід операторів до архітектури IMS, що надає абонентам мереж такі переваги як, наприклад, дзвінки за технологією VoLTE (дзвінки через мережу LTE) та VoWiFi (дзвінки через мережу Wi-Fi), що покращує якість звуку, зменшує час з'єднання з абонентом (через відсутність процедури Circuit Switching Fallback – перехід в мережу 2/3G), та надає можливість користування Інтернетом під час виклику. Але на даний час залишається велика кількість людей, мобільні термінали чи SIM-карти яких не підтримують дану технологію, тому використання старих технологій та мереж на базі Softswitch ще досі залишається актуальним. Як відомо, при використанні архітектури мережі нового покоління, обмін повідомленням між елементами мережі відбувається за протоколами H.323 та Session Initiation Protocol (надалі - SIP), в той час як в IMS використовується тільки SIP. Так як самим протоколом SIP передбачено використання різними пристроями та додаванням нових заголовків постає питання: яким чином сторони зможуть “порозумітися”, якщо вони по різному можуть реалізовувати SIP в своїх повідомленнях, або взагалі використовувати різні протоколи?

Одним із рішень даної проблеми можна вважати таке поняття як нормалізація повідомлень. Нормалізація повідомлень - це додавання, видалення та заміни рядків, що призводить до узгоджених форматів, що виконує такий елемент як Session Border Controller (надалі SBC). Під час нормалізації видаляються невідомі або нестандартні елементи повідомлень перед їхнім пересиланням. Ці елементи можуть включати заголовки, параметри заголовків і поля тіла Session Description Protocol (при використанні мережею на базі Softswitch протоколу SIP). Наприклад, SBC надходить ненормалізоване повідомлення в якому зазначений номери абонентів в національному форматі, SBC може виконати переформатування в інтернаціональний формат або, за потреби, навпаки та взагалі приховати номер, підставивши значення Anonymous у поле From або To. При чому, не дивлячись на рекомендацію E.164

може використовуватись, як і національний, так і міжнародний формат номеру, залежно від призначення та налаштувань Softswitch.

Також, мережа IMS використовує динамічну маршрутизацію та інший формат адреси, і, під час виклику, для забезпечення коректної маршрутизації між мережами IMS та мережі на базі Softswitch також відбувається підміна адреси, що характерна для мережі IMS на адресу, що використовується в мережі NGN на базі Softswitch, як вказано на рис. 1:



Рис. 1. Конвертація адреси формату IMS у адресу, характерну для NGN на базі Softswitch, де NDC – код оператора, SN - номер абонента, mnc00x – ідентифікатор оператора, mcc255 – код України.

У випадку використання стеку протоколів H.323 SBC виконує конвертацію повідомлень з SIP у H.323 та навпаки. На рисунку нижче показано яким чином відбувається обмін повідомленнями між пристроями, які “розуміють” тільки або протокол SIP, або H.323 (рис.2).

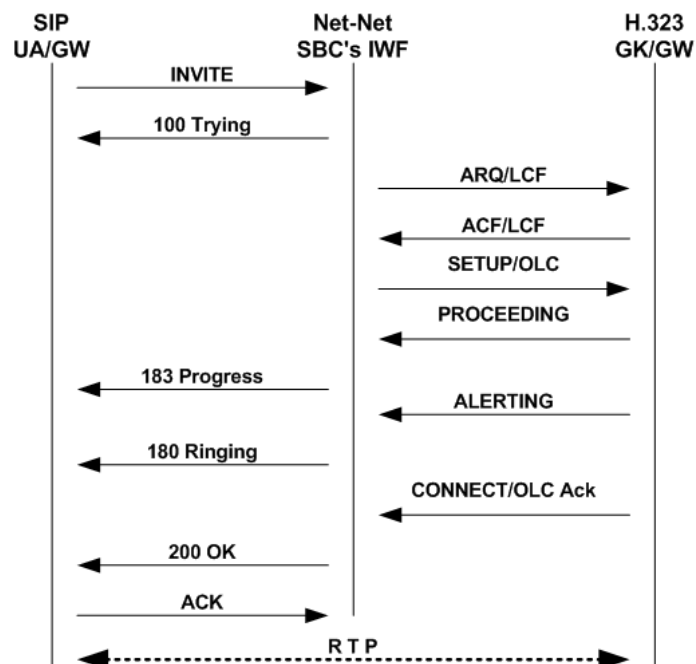


Рис.2 Обмін повідомленнями між пристроями, що використовують SIP протокол та пристроєм, що використовує стек протоколів H.323 через SBC[3].

Із рисунку видно, що відбувається конвертація повідомлень Invite в Setup, Proceeding в 183 Progress, Alerting в 180 Ringing, Connect в 200 OK. Цікаво, що повідомлення 100 Trying відправляє SBC як знак, що він буде встановлювати з'єднання з іншою стороною та на даний момент не означає, що від SBC були якісь звернення до іншої сторони. Також останнє повідомлення ACK означає, що сеанс встановлено, але в стеку протоколів H.323 немає відповідника даного повідомлення, тому SBC не конвертує його. Після цього, як бачимо, сесія встановлена.

SBC також може виконувати мапінг (відповідність сигналів) для SIP та H.323, до прикладу:

Unreachable Destination (H.323) ↔ 404 Not Found (SIP)

No Permission (H.323) ↔ 401 Unauthorized (SIP)

Мапінг можливо налаштувати та модифікувати конвертацію коду причини. Це стосується не тільки протоколу H.323, а і ISUP, стеку протоколів SS7.

Висновки. Не дивлячи на стрімкий розвиток в Україні мереж нового покоління IMS, ще багато пристроїв потребують обслуговування мережею нового покоління на базі Softswitch, в цих мережах є багато відмінностей, які потрібно враховувати задля безперебійного надання послуг операторського зв'язку. Більшість з цих проблем, такі як проблеми з маршрутизацією чи повним нерозумінням пристроєм повідомлення можна вирішити нормалізацією повідомлень або повною їх конвертацією в інший протокол таким елементом мережі як SBC. Також варто зазначити, що частина нормалізації може виконуватися не тільки SBC, а і MGC, MGCF чи S-CSCF.

Література

1. С.О. Кравчук, Теорія систем мобільних інфокомунікацій. Системна архітектура: навчальний посібник для студ. спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 682 с.: Іл.
2. [Електронний ресурс] /«Configuring SIP Message Manipulation»– 2024. – Режим доступу: URL: <[https://techdocs.audiocodes.com/session-border-controller-sbc/mp-1288/user-manual/version-740/Content/UM/Configuring%20SIP%20Message %20Manipulation.htm](https://techdocs.audiocodes.com/session-border-controller-sbc/mp-1288/user-manual/version-740/Content/UM/Configuring%20SIP%20Message%20Manipulation.htm)>.
3. [Електронний ресурс] / «SIP and H.323»– 2024. – Режим доступу: URL:<<https://docs.oracle.com/en/industries/communications/session-border-controller/9.3.0/configuration/sip-and-h-323.html#GUID-6E3AC13A-400D-4ECE-A33A-405E16D81CF1>>
4. [Електронний ресурс] / «SIP Number Normalization»– 2024. – Режим доступу: URL:<<https://docs.oracle.com/en/industries/communications/session-border-controller/9.1.0/configuration/sip-number-normalization.html#GUID-D4FCC2E5-EA8C-40E2-9B88-05B0A795948F>>