

ОЦІНКА НЕОБХІДНОГО ТРАНСПОРТНОГО РЕСУРСУ ДЛЯ ОБМІНУ СИГНАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В АРХІТЕКТУРИ IMS

Верес Л.А., Гордашник Є.С.

Інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського

E-mail: aned@i.ua

Computing of the necessary transport resource for the exchange of signaling information in the IMS architecture

Bringing existing networks in line with the requirements of the IMS concept allows making the transition to All-IP networks and significantly improving the efficiency of the existing telecommunication environment. When switching to All-IP networks, one of the most important issues is the interfacing of signaling networks with different technologies. In this case, it is necessary that after solving the coupling tasks, the main signaling protocol in the system is the SIP protocol.

Приведення існуючих мереж у відповідність вимогам концепції IMS, дозволяє здійснити перехід до мереж all-IP і значно підвищити ефективність існуючої телекомунікаційного середовища. При переході до мереж all-IP, одним з найбільш важливих питань є поєднання по сигналізації мереж з різними технологіями. При цьому необхідно, щоб після рішення цих задач сполучення основним протоколом сигналізації в системі був протокол SIP.

На рис.1 представлена трирівнева архітектура IMS, на якій представлені основні елементи, які беруть участь в процесі передачі сигнальних повідомлень і рішення задач управління обслуговуванням викликів.

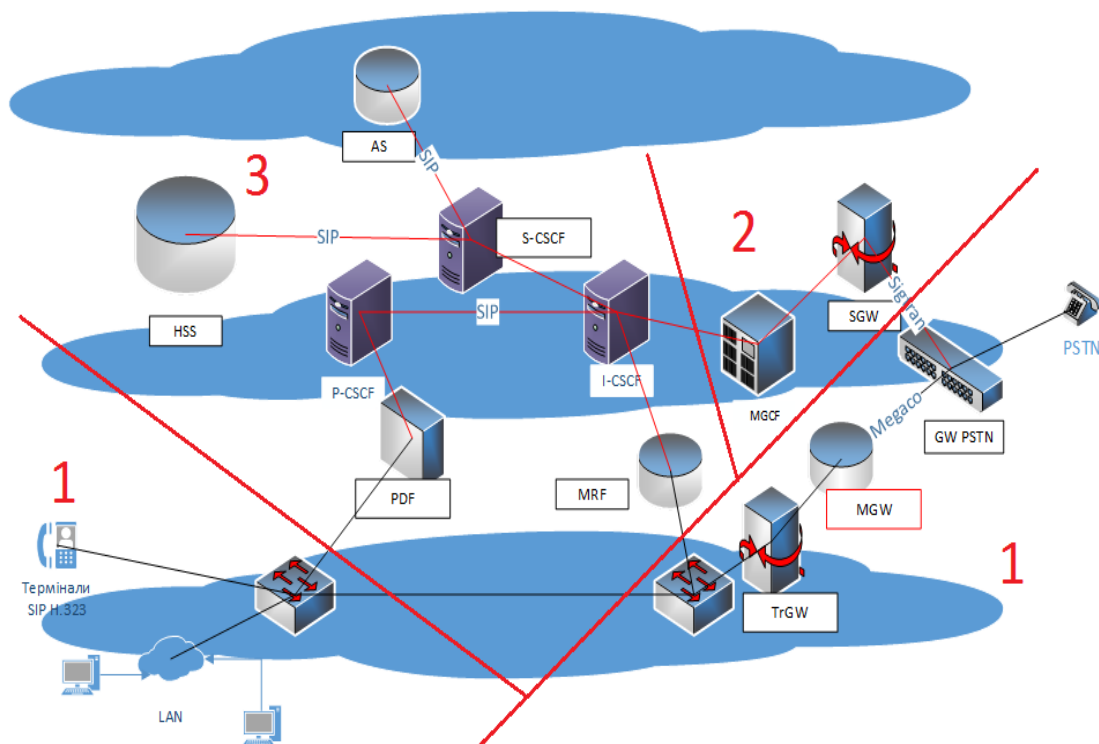


Рис. 1.

Нижній рівень, представляє собою рівень доступу. Тут навантаження телекомунікаційних мереж різних технологій зводиться до виду, зручного для передачі даних з використанням протоколу IP.

Середній рівень є рівнем управління. Основним елементом даного рівня є блок функцій CSCF, що складається з трьох функціональних блоків: S-CSCF, P-CSCF і I-CSCF. Це основні елементи рівня управління, на які покладається рішення задач сигналізації.

Для того, щоб оцінити необхідний транспортний ресурс для обміну сигнальної інформації в архітектурі IMS необхідно: визначити навантаження, створюване сегментами мережі з різними технологіями, привести її до вигляду, зручного для передачі за рівнем управління IMS і визначити необхідний каналний ресурс для обслуговування цього навантаження.

З метою зменшення складності розв'язуваних задач, на рис. 1 приведена декомпозиція мережі на сегменти 1, 2 і 3. Сегмент 1, відображається навантаження мереж, що працюють по протоколу SIP. Сегмент 2 відображає навантаження цифрових мереж з комутацією каналів. Сегмент 3 відображає навантаження, яке формується при взаємодії з рівнем додатків і базою даних HSS.

Зробимо орієнтовний розрахунок обсягу навантаження і необхідного транспортного ресурсу, необхідного в процесі функціонування блоку функцій CSCF. Для цього потрібно розрахувати необхідні параметри для кожного з трьох блоків функцій: S-CSCF, P-CSCF і I-CSCF.

Блок функцій S-CSCF є SIP-сервер, керуючий сеансом зв'язку. Для цього він отримує від інших мережевих елементів всю інформацію про встановлення з'єднання і необхідні послуги (рис. 1).

Введемо наступні позначення:

1. Середнє число SIP повідомлень при обслуговуванні одного виклику між:
 - MGCF и S-CSCF – N_{sip1} ;
 - MRF и S-CSCF – N_{sip2} ;
 - AS и S-CSCF – N_{sip3} ;
 - I-CSCF и S-CSCF – N_{sip4} .
2. L_{sip} – середня довжина SIP повідомлення в байтах.
3. X% – відсоток викликів, при обслуговуванні яких потрібно звернення до сервера MRF.
4. Y% - відсоток викликів, при обслуговуванні яких потрібно звернення до серверів додатків AS.
5. $V_{mgcf-s-cscf}$ – транспортний ресурс між MGCF і S-CSCF, який потрібно для обміну повідомленнями по протоколу SIP під час обслуговування викликів.
6. $V_{as-s-cscf}$ – транспортний ресурс між серверами додатків (AS) і S-CSCF.
7. $V_{mrf-s-cscf}$ – транспортний ресурс між MRF і S-CSCF.
8. $V_{i-cscf-s-cscf}$ – транспортний ресурс між I-CSCF і S-CSCF.
9. V_{s-cscf} – загальний транспортний ресурс S-CSCF, який потрібно для обміну повідомленнями по протоколу SIP під час обслуговування викликів.

Тоді загальний необхідний транспортний ресурс буде дорівнює сумарному транспортному ресурсу взаємодії функції S-CSCF з іншими елементами IMS

архітектури:

$$V_{s-cscf} = V_{i-cscf-s-cscf} + V_{mrf-s-cscf} + V_{as-s-cscf} + V_{mgcf-s-cscf} \text{ (біт/с),}$$

$$V_{mgcf-s-cscf} = k_{sig}(L_{sip} * N_{sip1} * P_{sx})/450 \text{ (біт/с),}$$

$$V_{as-s-cscf} = k_{sig}(L_{sip} * N_{sip2} * P_{sx} * X\%)/450 \text{ (біт/с),}$$

$$V_{mrf-s-cscf} = k_{sig}(L_{sip} * N_{sip3} * P_{sx} * Y\%)/450 \text{ (біт/с),}$$

$$V_{i-cscf-s-cscf} = k_{sig}(L_{sip} * N_{sip4} * P_{sx})/450 \text{ (біт/с).}$$

Функціональний елемент I-CSCF, так само як і S-CSCF, бере участь в обслуговуванні викликів різнорідних мереж таких як PSTN. Оцінимо необхідний транспортний ресурс для взаємодії I-CSCF з елементами мережі. Позначимо:

- I-CSCF и S-CSCF – N_{sip4} ,

- MGCF и I-CSCF – N_{sip5} .

- P-CSCF и I-CSCF – N_{sip6} .

Крім того, позначимо:

V_{i-cscf} – сумарний транспортний ресурс, що надходить на I-CSCF;

$V_{mgcf-i-cscf}$ – транспортний ресурс між MGCF і I-CSCF;

$V_{p-cscf-i-cscf}$ – транспортний ресурс між P-CSCF і I-CSCF;

Тоді загальний транспортний ресурс:

$$V_{i-cscf} = V_{mgcf-i-cscf} + V_{i-cscf-s-cscf} + V_{p-cscf-i-cscf} \text{ (біт/с).}$$

Значення $V_{i-cscf-s-cscf}$ розраховане раніше, а $V_{mgcf-i-cscf}$ обчислюється:

$$V_{mgcf-i-cscf} = k_{sig}(L_{sip} * N_{sip6} * P_{sx_SH})/450 \text{ (біт/с).}$$

Функціональний елемент P-CSCF вимагає транспортного ресурсу, для забезпечення сигнального обміну з функцією P-CSCF, позначимо:

- P-CSCF и I-CSCF – N_{sip6} .

- P-CSCF и PDF – N_{sip7} .

Крім того, введемо такі позначення:

V_{p-cscf} – загальний транспортний ресурс P-CSCF, який потрібно для обміну повідомленнями по протоколу SIP під час обслуговування викликів,

$V_{pdf-p-cscf}$ – транспортний ресурс між PDF і P-CSCF;

Тоді загальний транспортний ресурс:

$$V_{p-cscf} = V_{pdf-p-cscf} + V_{p-cscf-i-cscf} \text{ (біт/с).}$$

Значення $V_{p-cscf-i-cscf}$ розраховане раніше, а $V_{pdf-p-cscf}$ обчислюється за формулою:

$$V_{pdf-p-cscf} = k_{sig}(L_{sip} * N_{sip7} * P_{sx_SH})/450 \text{ (біт/с).}$$

Література

- 1.«The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS): Merging the Internet and the Cellular Worlds» by Gonzalo Camarillo, Miguel-Angel García-Martín (John Wiley & Sons, 2006, ISBN 0-470-01818-6).
2. Гольдштейн, А.Б. Softswitch/ А.Б. Гольдштейн, Б.С. Гольдштейн. – СПб. :BHV, 2006.
3. Abhayawardhana V.S., Babbage R. A traffic model for the IP Multimedia Subsystem (IMS) // 2007, IEEE Magazine, - С.783-787.
4. Deart V.Y. Multiservice network. 2011. (Softswitch / IMS). Moscow: Briz-M,2011. 198 p.