

Концепція створення єдиної магістральної транспортної мережі на базі технології IP/MPLS - Softswitch

Богдан Бугиль

Кафедра Телекомунікації, Національний університет "Львівська політехніка", УКРАЇНА,
м.Львів, вул.Професорська, 2, E-mail: bugil.bogdan@gmail.com

Abstract – appearance and introduction of new technologies in the field of telecommunications, as ever not come forward the universal decision of problems, and require considerable financial inflowings and reconstruction of network. This article examines introduction of new technologies on the base of existing.

Ключові слова – MPLS, FEC, LSR, LSP, Softswitch, MG, GSM.

I. Вступ

В даній статті розглядається можливість реорганізації існуючих транспортних систем передачі інформації з комутацією каналів в мережі з комутацією пакетів. Представлений варіант ґрунтується на вже існуючих технологіях каналного рівня з додатковою надбудовкою технології IP-MPLS. Показана можливість під'єднання всіх мереж доступу до єдиної універсальної транспортної мережі IP/MPLS/SDH, в результаті запропонований спосіб створення транспортної мережі, яка не буде залежати від поколінь і технологій мереж доступу Рис.1.

II. Формулювання досліджуваної проблеми

Багатопротокольна комутація по мітках MPLS – технологія, яка значно розширяє наявні перспективи масштабованості, підвищує швидкість обробки трафіку і надає великі можливості для організації додаткових послуг. Головна особливість технології MPLS – відділення процесу комутації пакету від аналізу IP-заголовка, через присвоєння на кожній точці входу в таблицю маршрутизації особливої мітки, яка передається разом із пакетом до сусіднього вузла. Кожна мітка належить до еквівалентного класу пересилання FEC – це форма представлення групи пакетів з однаковими вимогами до передачі. Пакети з однаковим FEC ґрепуються у LSP-тракти, в яких можуть створюватися LSP-тунелі. При достатньо великих об'ємах даних може створюватися декілька LSP-тунелів між відправником і одержувачем, що призводить до виникнення джитера, який наявний у IP-телефонії. Передача повідомлень в мобільних мережах вимагає незначного потіку викликів, тому будемо вважати що кожен потік транспортується по окремому LSP-тунелю і джитер зводиться до мінімуму. Самі LSP-тунелі формуються або по принципу що кожен маршрутизатор самостійно вибирає подальший маршрут, або по принципу явної маршрутизації, коли кожен маршрутизатор передає пакети у відповідності з вказівками, отриманими від вищого в даному тракті LSR.

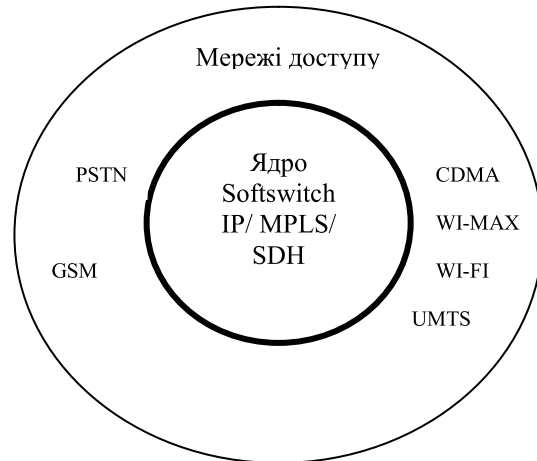


Рис. 1. Концепція транспортної мережі

Саме ця особливість MPLS – її віртуальні тунелі є дуже цікавою для мереж з комутацією каналів (КК). В MPLS LSP-тунель створюється для передачі пакетів на час встановлення з'єднання між двома абонентами, натомість в мережі КК, абонентам надається канал, який займається на час існування сеансу з'єднання. Можливість реорганізації мережі КК полягає в наступному: симуляція реальних каналів віртуальними LSP-трактами, перетворення каналної інформації в пакетну і гнучке регулювання розміру IP-пакету у відповідності до вимог QoS.

III. Принципи роботи нової мережі

Для реалізації вище приведеного методу скористаємося концепцією Softswitch. Сам Softswitch розроблявся для міських АТС з КК, та з використання новітніх технологій і пограничних шлюзів став одною з основних ідей мереж NGN.

Весь вхідний потік інформації з мереж доступу поступає на шлюзи даних TG і сигналізації SG, які обмінюючись повідомленнями із Softswitch формують IP-пакети, далі до пакету додається мітка MPLS і пакет транспортується по мережі до пункту призначення (рис.2). Шлюз SG служить для обробки сигналізації №7, зв'язку із Softswitch та керує роботою шлюзу TG на який може поступати як вже зформовані IP-пакети від мереж 3G, так і канали від мереж 2G. Більш цікавим є випадок поступлення потоків мережі 2G. Шлюз працює із стандартними потоками E, які вважаються стандартним об'ємом даних, і після їх отримання виконується алгоритм формування IP-пакетів (рис.3). Зформувавши пакет певного розміру і з наперед оціненим значенням QoS, шлюз додає до нього мітку MPLS і відправляє по мережі.

Для нашого варіанту більш важливі функції мультимедійного шлюзу MG, який містить в собі два вищезгадані шлюзи. MG – це універсальна репрограмована система, яка здатна інкапсулювати в собі всі наявні мережі доступу і перетворювати їхнє навантаження до трафіку, який здатний поширюватися в мережі. Тобто, MG виконує функцію проміжної ланки між будь-якими мережами доступу і транспортною мережею.

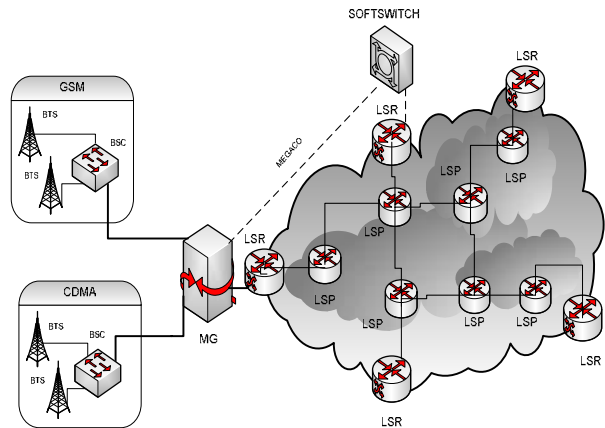


Рис. 2. Схема підключення мереж доступу до транспортної мережі

Для безпроводних мереж зв'язку дана технологія найбільш актуальна по причині сумісності мереж різних поколінь. Нехай оператор володіє двома видами мереж – 2G – GSM і 3G – CDMA. Кожна з мереж потребує власної транспортної мережі, навіть на рівні з'єднання контролера BSC з комутатором MSC. Ідея використання Softswitch і MG приводить до наступного: до одного MG підключаються дві мережі доступу, як це показано на рис.2, причому дані мережі обслуговують одну зону, але мають різне покриття. Абонент будь-якої з мереж може ввійти в мережу за наявності покриття будь-якої мережі підключеної до шлюзу. Якщо це абонент мережі GSM, то при встановленні з'єднання в межах шлюзу, до абонентів власної мережі або іншої яка підключена до шлюзу, непотрібне використання комутатора MSC, тому що Softswitch обробивши отриману сигнальну інформацію замкне трафік в межах шлюзу, непустивши його в мережу. Натомість в самому комутаторі потреба не відпаде, через вирішення специфічних проблем мережі (роумінг), але сам комутатор буде використовуватися як функціональна частина Softswitch. Узгодження мереж 2G і 3G виконує сам шлюз під керівництвом Softswitch. Тобто, його задача полягає тільки у перетворенні каналної інформації в пакети IP і наваки, а далі всі операції проводяться виключно з пакетами.

Якщо з'єднання не місцеве, трафік йде в мережу до комутатора MSC, а за допомогою технології MPLS, для кожного з потоків створюється LSP-тунель, який є віртуальним аналогом каналної передачі. Всі пакети по LSP-тунелю курсують до MSC, комутуються і перенаправляються до іншого шлюзу, який отримавши пакети перетворює їх в канали і передає абоненту одержувачу мережі GSM.

Оскільки більшість викликів відбувається в межах однієї зони, а шлюз замикає місцеве навантаження на собі, то виникає надлишкова пропускну здатність транспортної мережі. Звідси отримуємо:

- можливість підключення більшої кількості абонентів без нерощення ресурсів;
- впровадження додаткових послуг;
- впровадження нових мереж доступу;
- здешевлення місцевих розмов;

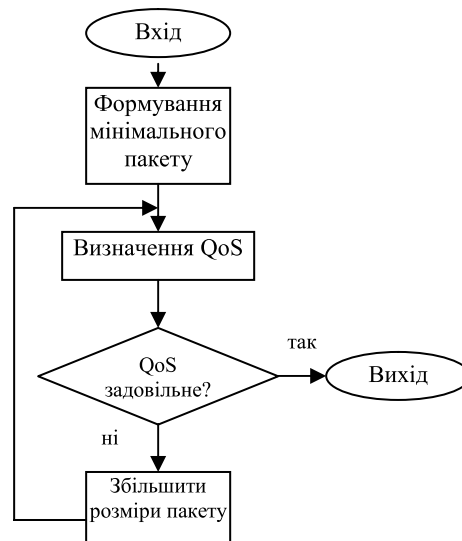


Рис. 3. Алгоритм формування IP пакетів

Висновок

Отже запропоноване рішення забезпечує:

- підключення мереж доступу з різною мережевою структурою (2G, 2.5G, 3G...);
- створення єдиної транспортної мережі IP/MPLS/SDH, яка не залежить від технологій мереж доступу;
- продовження “життя” і рентабельності мережам із комутацією каналів;
- можливість комутації вхідного навантаження в межах одного шлюзу;
- створення єдиного абонентського терміналу доступу до мережі;
- впровадження додаткових послуг і здешевлення трафіку;
- реорганізація існуючих транспортних мереж з невеликими економічними затратами;

Сама концепція Softswitch [1] передбачає широкий аспект застосувань, через свою універсальність, а у поєднанні з технологією MPLS дозволяє зімітувати передачу пакетної інформації як каналної.

References

- [1] Alexander Goldstein, Boris Goldstein “Softswitch” - BHV – St. Petersburg, 2006. – 368 p.
- [2] I. G. Baklanov “NGN - principles of construction and organization” – М.: Eko-Trendz, 2008. – 400 p.