

Оцінка та контроль параметрів якості сервісу в конвергентній мережі на основі транспортної технології IP/MPLS over SDH

Орест Лаврів

Кафедра телекомунікацій, Національний університет “Львівська політехніка”, УКРАЇНА,
м.Львів, вул.С.Бандери, 12, E-mail: o.lavriv@gmail.com

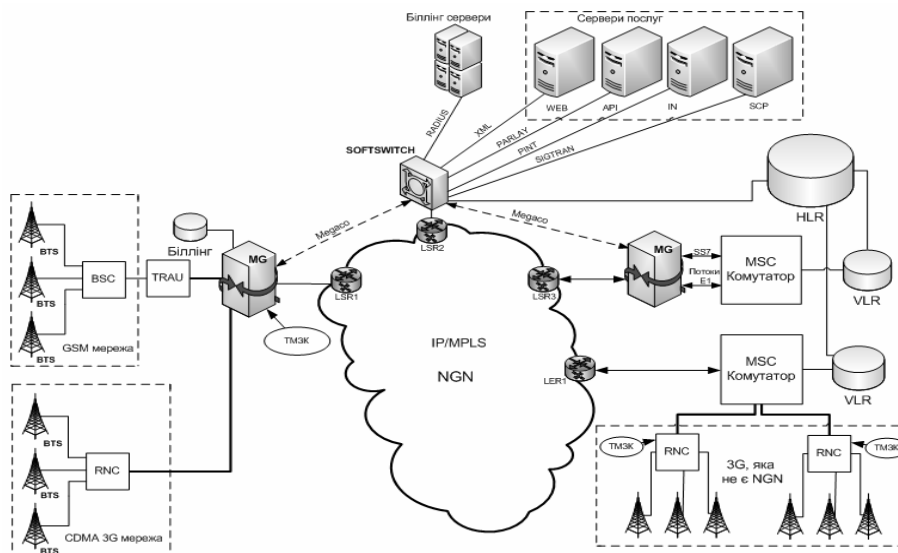


Рис. 1. Архітектура досліджуваної мережі

At present, monitoring of service quality parameters presents an important task for information networks engineering and operation. The key technology for new generation networks is based on package transportation technology IP/MPLS and program commutators Softswitch. Proposed is a checking algorithm for network quality service parameters based on the efficiency of data link layer protocol.

Ключові слова – IP/MPLS, якість сервісу, ефективність протоколу.

I. Загальна характеристика проблеми

Сьогодні важливим завданням проектування та експлуатації інформаційних мереж є регулювання параметрів якості сервісу. В пакетних мережах до основних з них належать: пропускна здатність, затримка, джитер. Контроль може бути здійснений, виходячи з конкретних технологій каналного та мережевого рівня.

Перш ніж розглядати методику управління якістю сервісу, слід визначити, до якої архітектури мережі вона може бути застосована.

Основною технологією для мереж нового покоління є технологія на основі пакетної транспортної технології IP/MPLS та програмних комутаторів Softswitch. Особливістю є її конвергентний характер, що забезпечується використанням шлюзів доступу до транспортної мережі. Базова мережа стає універ-

сальною, незалежною від виду доступу, який може бути як провідним так і безпроводним. За допомогою шлюзів також пропонується змінити принцип функціонування традиційних цифрових каналних комутаторів. З метою економії коштів на переустаткування та для забезпечення можливості одночасного функціонування як пакетних так і каналних комутаторів пропонується на вході комутатора каналів встановлювати медіа шлюз, який забезпечить розщеплення пакетних потоків IP/MPLS over SDH до потоків класу E_n , які можуть бути зкомутовані відповідними комутаторами. Архітектура мережі представлена на Рис.1.

Технологія IP/MPLS дозволяє об'єднувати потоки по класах обслуговування шляхом присвоєння міток і заповнення ними стеку міток кожного окремого пакету. Вона забезпечує:

- Швидке передавання даних;
- Гарантовану якість обслуговування і пріоритизацію трафіку;
- Перерозподіл потоків (можливість точно задати один чи декілька маршрутів передавання даних);
- Динамічну побудову маршрутів і обхід вузла, що вийшов з ладу;
- Об'єднання різнорідних мереж зі скороченням операційних витрат.

Функціонально місце IP/MPLS в конвергентній мережі представлено на Рис.2

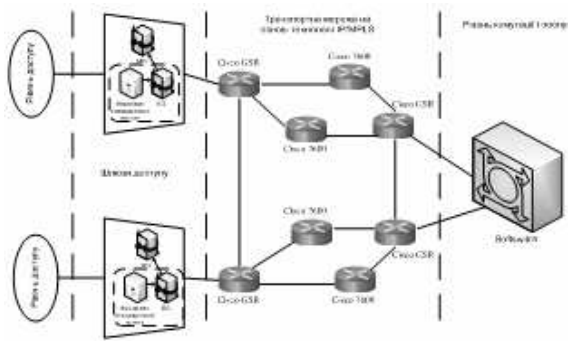


Рис. 2. Функціональна схема конвергентної мережі

II. Методика контролю параметрів якості обслуговування

Якість обслуговування в мережі з пакетною комутацією залежить від ефективності протоколу каналного рівня. Під ефективністю надалі розумітимемо відношення корисної інформації (інформації користувача) до загального об'єму інформації, що передається в транспортну мережу (1).

$$\eta(l) = \frac{0,9 \cdot c1 \cdot (l - 40)}{l \cdot c} \quad (1),$$

де l – загальна довжина пакету, яка змінюється в межах 1500..8192 байти;

$(l-40)$ – довжина інформації користувача в пакеті;

c – повний розмір STM контейнера;

$c1$ – корисне навантаження STM контейнера.

Вважається, що 10% корисного об'єму контейнера залишається незаповненими або ж резервується терміновими даними мережі.

Інкапсуляція даних користувача буде проходити наступним чином: дані верхніх рівнів розбиваються на окремі IP-пакети, до заголовку яких додається заголовок MPLS. Пакетизовані дані інкапсулюються в контейнери STM. Отже, в мережу крім даних користувача передаватимуться також адресні дані у вигляді заголовків IP та MPLS, а також службового навантаження STM контейнерів. Враховуючи, що довжина заголовку IP-пакету залишається незмінною при зміні довжини самого пакету, ефективність протоколу буде залежати від довжини IP-пакету, що передається в мережу. Чим більша довжина пакету, тим більшою буде ефективність протоколу каналного рівня і тим вищі параметри якості обслуговування можуть бути забезпечені мережею.

Отже, контроль параметрів якості сервісу будемо здійснювати шляхом зміни довжини IP-пакету. Залежність ефективності протоколу від довжини пакету представлена на Рис.3.

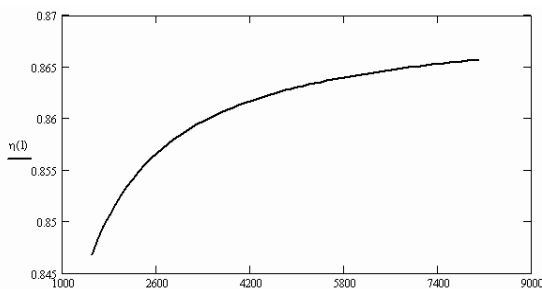


Рис. 3. Залежність ефективності протоколу каналного рівня від довжини IP-пакету

III. Алгоритм управління якістю надання послуг

Запропоновано алгоритм контролю параметрів якості сервісу в мережі: кожній конкретній точці на графіку ефективності протоколу каналного рівня ставиться у відповідність певний набір параметрів якості сервісу (час затримки пакетів, джитер). По замовчуванню встановлюється мінімальна довжина пакету. Проводиться розрахунок ефективності протоколу для встановленої довжини пакету. Для конкретної послуги встановлюються гранично допустимі значення параметрів якості сервісу. Проводиться порівняння розрахункових параметрів з гранично допустимими. У випадку, коли розрахункові значення недостатні, то відбувається збільшення довжини пакету і перерахунок ефективності протоколу з подальшою перевіркою допустимості. Дана операція повторюється циклічно, доки не будуть досягнуті необхідні значення параметрів якості сервісу (Рис.4).

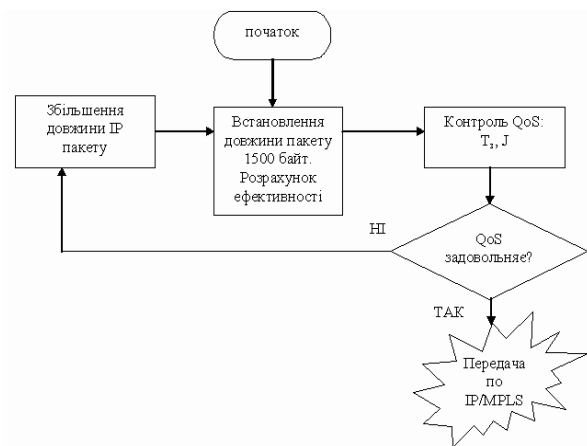


Рис. 4. Блок-схема алгоритму управління якістю сервісу

Висновок

В даній роботі розглянуто принципи побудови конвергентних мереж нового покоління на основі транспортної технології IP/MPLS. Розроблено методику оцінки та контролю параметрів якості сервісу для мультисервісної архітектури мережі. На основі сформованої методики побудовано алгоритм управління якістю надання послуг.

- [1] Климаш М.М., Пелішок В.О., Михайленіч П.М. Технології безпроводного зв'язку. – Львів, 2007. – 2 с.
- [2] Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. Softswitch. – ВНУ:2006 – 368 с.
- [3] Бакланов И.Г. NGN: принципы построения и организации. – М:Эко-Трендз, 2008 – 399с.
- [4] Синхронные цифровые сети SDH. Н. Н. Слепов. - Эко-Трендз, 1998.
- [5] Internetworking with TCP/IP: Principles, Protocols, and Architecture, Douglas E. Comer, Prentice Hall, 1995.