

УДК 004.772

К.т.н., доцент Орлова М.М., студент Донченко С.Ю.

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»**

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ ТРАФІКОМ В МОБІЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

Abstract

*Mariia M. Orlova, assoc. prof., PhD; Sergii Donchenko, student
Analysis methods and tools for traffic control in mobile networks*

This paper is devoted to studying the basic requirements for quality of service in mobile networks today, as well as parameters to ensure quality of service. It covers the most popular methods of ensuring quality of service in mobile networks, in particular IntServ, DiffServ and MPLS technologies for which was made a comparative analysis. The conclusion about using these technologies for better maintenance communication of data was made.

Вступ

Для сучасних комп'ютерних мереж характерним є необхідність передачі трафіка різного типу, при цьому існує тенденція збільшення частки мультимедійного трафіка. Одним з основних завдань управління такою мережею є організація ефективної доставки інформації, яка набуває особливої актуальності у мобільних мережах в зв'язку з постійним переміщенням абонентських систем. Якість обслуговування (QoS - Quality of Service) потоку даних в таких мережах визначають як сукупність багатьох вимог, які необхідно виконати мережею при передачі даних від джерела адресату, основними з яких є: пропускна спроможність, допустимі затримки і відсоток втрачених пакетів.

Постановка задачі

В статті досліджуються та аналізуються методи вибору процедур управління передачі трафіка в мобільних мережах в залежності від різних вимог до якості обслуговування трафіка, які сформовані відправником.

Теоретичні відомості

Трафік в сучасних мобільних комп'ютерних мережах можна умовно розділити на наступні групи, які відрізняються вимогами до затримки передачі: трафік реального часу, трафік транзакцій та трафік даних.

При цьому якість обслуговування визначається багатьма параметрами, основними з яких є:

- доступність сервісу (SLA - Service Level Agreement);
- можливий відсоток втрати пакетів (Packet Loss);
- завантаженість комунікаційного вузла;
- флуктуація затримки (jitter) - різниця в часі між прибуттям двох пакетів одного потоку до адресата.

Параметри обслуговування, які сформовані мережевими додатками, поряд з проведенням контролю за характеристиками продуктивності, такими як смуга пропускання, затримка і втрата пакетів, забезпечуються наступними категоріями управління: негарантоване, диференційоване та гарантоване обслуговування.

В залежності від набору параметрів QoS, які сформовані відправником потоку, весь мережевий трафік в сучасних комп'ютерних мережах поділяють на декілька класів CoS (Class of Service). У зв'язку з цим було розроблено ряд процедур та технологій для обслуговування кожного CoS, основними серед яких є:

- інтегрований сервіс (IntServ - Integrated Services Architectures);
- диференційоване обслуговування (DiffServ - Differentiated Services Architectures);
- багатопрокольна комутація з використанням міток (MPLS - MultiProtocol Label Switching).

Проте ці технології не враховують особливостей організації та функціонування мобільних комп'ютерних мереж, тому в цей час ведуться інтенсивні роботи по розробці методів забезпечення параметрів QoS для даного класу комп'ютерних мереж. Так в роботі [1] на базі технології IntServ запропоновано метод забезпечення необхідного рівня QoS для IP (Internet Protocol) трафіку безпроводних мереж за рахунок використання протоколу резервування ресурсів (RSVP - Resource ReSerVation Protocol). За рахунок розробленого розподіленого та адаптивного алгоритму оптимізації структури мережі у роботі [2] запропонована масштабована архітектура QoS, яка в динамічних безпроводних мережах підтримується в технологіях Intserv і DiffServ. У роботі [3] на базі технології DiffServ запропоновано підхід для досягнення низького рівня втрати пакетів і зменшення затримки пакетів в чергах за рахунок змодельованої архітектури багатовимірних ланцюгів Маркова. У роботі [4] на базі

поєднання технологій IntServ і DiffServ запропонована модель FQMM (Flexible QoS Model for MANET), яка забезпечує високий рівень QoS у невеликих мобільних мережах з невеликою рухливістю вузлів. У роботі [5] на базі технології MPLS пропонується нова архітектура QoS-MPLS, яка гарантує необхідний рівень якості обслуговування і забезпечує мобільність абонентів безпроводної мережі.

У табл. 1 наведена порівняльна характеристика існуючих технологій, таких як IntServ, DiffServ, MPLS, залежно від вимог до QoS.

Таблиця 1

Порівняння технологій управління трафіком

Параметр	IntServ	DiffServ	MPLS
Метод забезпечення QoS	Резервування	Пріоритизація	Ремаршрутизація
Кількість класів CoS, що обслуговуються	3	3	0
Перелік поширених показників якості	- Смуга пропускання - Максимальна мережева затримка - Флуктуація затримки	- Швидкість передачі трафіка - Мережева затримка - Відсоток втрати пакетів	-
Необхідність використання додаткових протоколів	+ (RSVP)	-	+ (RSVP, LDP*, CR-LDP**)
Вимоги до продуктивності маршрутизаторів	Високі	Низькі	Середні
Здатність до масштабування мережі	Невисока	Висока	Висока
Сумісність з обладнаннями різних виробників	Середня	Висока	Середня
Гарантованість забезпечення якості	Висока	Середня	Висока з використанням RSVP

* LDP – протокол, що використовується для побудови маршрутів комутації з використанням міток LSP (Label Switched Path).

** CR-LDP – варіант протоколу LDP, в якому визначені процедури створення і підтримки шляхів LSP з явно заданим маршрутом.

При виборі стратегії управління мережею необхідно враховувати, що в різний час потоки даних пред'являють різні вимоги до параметрів QoS.

Висновки

Вище проведено аналіз методів та засобів управління трафіком в сучасних мобільних комп'ютерних мережах.

Аналіз параметрів IntServ, DiffServ, MPLS показав, що технологію IntServ доцільно використовувати при обмеженій кількості пакетів, а DiffServ – забезпечує меншу затримку обробки пакетів в чергах приблизно на 20% при невеликій пропускну здатності каналу. При цьому обидві технології доцільно використовувати в мережах з низьким потенціалом мобільності вузлів. MPLS – забезпечує більшу мобільність в безпроводній мережі та гарантує необхідний рівень якості обслуговування.

Наведена в табл. 1 інформація дає можливість обрати спосіб управління трафіком для забезпечення необхідного рівня QoS. Це допоможе підвищити якість обслуговування передачі даних за рахунок вибору кращої технології управління в конкретній мобільній мережі.

Література

1. *D. Skyrianoglou*. A Framework for Unified IP QoS Support Over UMTS and Wireless LANs / N. Passas // The 8th International Conference Advanced Communication Technology. February 20-22. 2006. Phoenix Park. Republic of Korea. – 2006. – P.1-7.
2. *X. Lin*. An Optimization Based Approach for QoS Routing in High-Bandwidth Networks / N. B. Shoff // IEEE/ACM Transactions on Networking. December 19. 2006. Philadelphia. USA. – 2006. – P.1-11.
3. *Y.-Y. E. Tan*. Quality-of-Service (QoS) Framework for Multi-rate Wireless Ad-hoc Network (MWAN) / S. McLaughlin, D. I. Laurenson // Abstracts of International Workshop on Wireless Ad-hoc Networks. May 23-26. 2007. London. England. – 2007. – P.1-8.
4. *H. Xiao*. A Flexible Quality of Service Model for Mobile Ad Hoc Networks / Winston. K. G. Seah, A. Lo and K. C. Chua // IEEE 51st. Vehicular Technology Conference Proceedings. May 15-18. 2000. Tokyo. Japan. – 2000. – P.445–449.
5. *Y.H. Zhang*. Supporting of QoS and Micro-Mobility in MPLS-based IPv6 Wireless Networks / D. Makrakis, D. Hatzinakos // Mobile and Multimedia Networks, 2006 IET International Conference on Wireless. November 6-9. 2006. Hangzhou. China. – 2007. – P.1–7.