

**К.т.н, доцент Орлова М.М., студентка Кучер Т.В.**

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

## **КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ В ІР-МЕРЕЖАХ**

### **Abstract**

*Mariia N. Orlova, assoc. prof., PhD; Tetiana Kucher, student*

*The complex system of providing of quality of service is in IP-networks*

*This article is dedicated to the research and analysis of quality of services in IP-networks. It covers the most popular methods of providing service quality in the networks of this kind (IP-networks), particularly, the IntServ and DiffServ technologies, for which the comparative analysis has been performed and final conclusions have been made regarding their usage.*

### **Вступ**

Передача трафіку сучасних сервісних додатків вимагає забезпечення надійної передачі даних в комп'ютерних мережах різних типів. Найбільш поширеною на сьогодні є мережа Internet, яка функціонує на основі ІР-протоколу. Суттєвим недоліком передачі даних в ІР-мережах є те, що доставка даних абсолютно не гарантується (best effort service), що є не допустимим при передачі інформаційного трафіку в сучасних мережах. В зв'язку з цим значна увага приділяється забезпеченню якості обслуговування QoS (quality of service) в мережах ІР, яка полягає в забезпеченні гарантованого та диференційованого обслуговування мережевого трафіку за рахунок передачі службових повідомлень та інформації про завантаженість мережі.

### **Постановка задачі**

Стаття присвячена дослідженню та порівнянню технологій, які використовуються для забезпечення якості обслуговування в ІР-мережах: IntServ (Integrated Services), DiffServ (Differentiated Services). Для цього розглядаються та аналізуються показники QoS та особливості використання даних технологій, визначаються їх переваги та недоліки.

## Теоретичні відомості

При визначенні якості обслуговування (QoS) виділяють такі основні параметри:

- смуга пропускання та швидкість передачі даних;
- втрати – відношення вірно прийнятих пакетів до загального числа пакетів переданих по мережі;
- затримка – час, необхідний для передачі інформаційного пакету;
- колювання (джиттер (Jitter)) затримки при передачі пакетів, при великому перевантаженні мережі, затримки при організації черг в маршрутизаторах починають впливати на загальну затримку передачі пакетів, що призводить до виникнення різниці затримки передачі різних пакетів одного і того ж потоку.

При передачі даних в комп'ютерних мережах виділяють наступні типи сервісів:

- *Негарантована доставка (best effort service)*, яка полягає в забезпеченні зв'язності вузлів мережі без гарантії доставки пакету адресату; при цьому відкидання пакету може відбутись при переповненні буферу вхідної або вихідної черги будь-якого комунікаційного вузла.

- *Диференціальне обслуговування (differentiated service)*, яке передбачає розподілення трафіку на класи згідно до вимог якості обслуговування в мережі, що доцільно використовувати в мережах з інтенсивним трафіком.

- *Гарантоване обслуговування (garanted service)*, яке передбачає резервування мережевих ресурсів по всьому маршруту передачі даних для обслуговування різних потоків з необхідними параметрами.

В свою чергу в диференціальному обслуговуванні для забезпечення QoS виділяють такі технології:

- інтегровані послуги (IntServ);
- диференційовані послуги (DiffServ).

IntServ використовується для обслуговування одиночних потоків, яким може надаватися 3 види послуг: гарантовані, з керованою завантаженістю та послуги з максимальними зусиллями, з яких перші два – є обов'язковими:

- ✓ гарантовані послуги пов'язані з визначенням максимального порушення синхронізації та гарантуванням певної ширини полоси пропускання;
- ✓ кероване навантаження, при якому потоку, що обслуговується, надається постійний рівень послуг;

- ✓ послуги з максимальними зусиллями майже не використовуються в сучасних мережах і призначені для додатків з текстовим інтерфейсом.

Процес передачі в технології IntServ зводиться до таких основних дій:

- визначення послідовності комутаційних систем, в яких необхідно зарезервувати певну полосу пропускання для обробки конкретного потоку;
- визначення можливості надання потрібної пропускнуої спроможності для передачі даних з необхідними параметрами;
- забезпечення передачі пакету даних з необхідними характеристиками.

До переваг протоколу IntServ можна віднести гарантовану величину затримки: значення часу затримки пакетів в мережі може бути задано абсолютною верхньою границею, тобто при використанні одиночних потоків відсутні затрати на налаштування QoS, що дозволяє збільшити швидкість реакції та скоротити об'єм додаткового трафіку.

Суттєвим недоліком IntServ є низька масштабованість. Продуктивність IntServ залежить від кількості потоків, що обробляються, тобто таку технологію неможливо реалізувати в мережах з великою кількістю користувачів.

Послуги DiffServ надаються в області мережі, яку називають доменом. DS-домен (Differentiated Services Domain) – це цілісна множина маршрутизаторів, які підтримують архітектуру DiffServ та забезпечують необхідний QoS.

При використанні технології DiffServ процес передачі даних включає такі ключові етапи:

- визначення рівня сервісу, який буде надаватися пакетам даного потоку;
- встановлення DS-байта (DiffServ— DS), значення якого залежить від належності певному потоку та від рівня сервісу.

Перевагою даної технології у порівнянні з попередньою є забезпечення масштабованості обслуговування в мережі без необхідності запам'ятовувати стани кожного потоку. У випадку DiffServ відправник і отримувач не обмінюються інформацією про вимоги до якості обслуговування, що зменшує часові затрати на визначення шляху передачі.

Враховуючи всі переваги моделі DiffServ, можна сказати, що її доцільно використовувати в магістральних та високошвидкісних областях комп'ютерних мереж.

В таблиці наведена порівняльна характеристика двох технологій, що досліджуються:

Параметри	Досліджуванні технології	
	IntServ	DiffServ
Метод забезпечення QoS	Резервування	Пріоритизація
Число класів, що обслуговуються	3	3
Необхідність використання додаткових протоколів	+(протокол RSVP)*	-
Вимоги до продуктивності маршрутизаторів	Високі	Низькі
Кількість потоків, що обробляються	Обмежена	Необмежена
Гарантованість забезпечення якості	Висока	Середня

\* RSVP - протокол резервування мережевих ресурсів (Resource ReSerVation Protocol)

### Висновки

Проведений аналіз технологій для забезпечення QoS в IP-мережах показав, що для отримання високого рівня якості обслуговування при невеликій (обмеженій) кількості інформаційних потоків доцільно використовувати технологію IntServ, яка дозволяє зменшити час та підвищити швидкість передачі інформаційних пакетів. Показано, що при необхідності передачі великої кількості інформаційних потоків, доцільно використовувати технологію DiffServ, яка забезпечить гарантовану доставку повідомлень.

### Література

1. Шринивас Вегешна. Качество обслуживания в сетях IP (Cisco). – 2003. – 368 С.
2. Е.А. Артюхов. Как обеспечить QoS в телефонных сетях с коммутацией пакетов // Информ КУРЬЕР связь. – ЦНИИС, 2005.- № 9 . – С.15-19 . - [http://5ka.su/ref/informatika/0\\_object58555.html](http://5ka.su/ref/informatika/0_object58555.html).
3. Дмитрий Андрушко. Качество обслуживания в сетях IP // Компьютерное Обозрение. - 2003.- №10. - С.7-10. - <http://itc.ua/node/15116>
4. Cisco Systems. DiffServ – The Scalable End-to-End QoS Model / Cisco Systems // Cisco IOS Technologies.– 2005. -<http://www.cisco.com/>