

## ОГЛЯД МЕТОДІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ В СУЧАСНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ

**Козак А.Ю., Могилевич Д.І.**

*Інститут телекомунікаційних систем, КІІ ім. Ігоря Сікорського*

*E-mail: anastasiia.kozak18@gmail.com*

### **Overview of methods of service quality assurance in modern telecommunication networks**

The basic methods of quality assurance in telecommunication networks have been monitored, and the optimal solutions for a high level of data transmission are given.

Проведено моніторинг основних методів забезпечення якості в телекомунікаційних мережах, наведено оптимальні рішення для високого рівня передачі даних.

Проблема забезпечення якості обслуговування (Quality of Service, QoS) в сучасних телекомунікаційних мережах (ТКМ) сьогодні є актуальною. Це обумовлено тим, що кожний тип трафіку потребує різних значень характеристик пропускної здатності мережі, продуктивності, надійності (одностороння затримка пакетів, варіації затримок пакетів, втрати пакетів, швидкість потоку, тощо) та вимог щодо його обслуговування. Домогтися одночасного дотримання всіх характеристик QoS для всіх видів трафіку досить складна задача. Одним з найбільш значущих факторів, що впливають на характеристики якості обслуговування, є рівень завантаження мережі трафіком або рівень використання пропускної здатності ліній зв'язку мережі. Основна ідея, що лежить в основі всіх методів підтримки характеристик QoS полягає в нерівномірному, тонкому перерозподілі наявної пропускної спроможності між трафіком різного типу відповідно до вимог додатків. Всі існуючі методи QoS в переважній більшості працюють на каналному та мережевому рівнях, де здійснюється управління чергами, контроль параметрів потоку трафіку, управління зворотнім зв'язком, боротьба з перевантаженнями, інжиніринг трафіку, кешування [1].

У методах забезпечення якості обслуговування використовуються різні механізми, спрямовані на зниження негативних наслідків перебування пакетів у чергах, зі збереженням, водночас, позитивної ролі черг. Більшість з них враховує й використовує у своїй роботі факт існування у мережі трафіка різного типу в тому сенсі, що кожний тип трафіка висуває різні вимоги до характеристик продуктивності й надійності мережі. Наприклад, трафік перегляду веб-сторінок малочутливий до затримок пакетів і не вимагає гарантованої пропускної здатності мережі, але чутливий до втрат пакетів; водночас голосовий трафік дуже чутливий до затримок пакетів, вимагає

гарантованої пропускну здатності мережі, але може «терпіти» втрату невеликого відсотка пакетів без значного збитку для якості (втім, остання властивість багато в чому залежить від використовуваного методу кодування голосового сигналу)[1].

Методи QoS засновані на тонкому перерозподілі наявної пропускну здатності між трафіком різного типу відповідно до вимог додатків. Зрозуміло, що ці методи ускладнюють мережне устаткування, оскільки означають необхідність знання вимог усіх класів трафіка, уміння їх класифікувати й розподіляти пропускну здатність мережі між ними. Остання властивість зазвичай досягається за рахунок використання декількох черг пакетів для кожного вихідного інтерфейсу комунікаційного устаткування замість однієї черги; при цьому в чергах застосовують різні алгоритми обслуговування пакетів, чим і досягається диференційоване обслуговування трафіка різних класів. Тому, методи QoS часто асоціюються з технікою керування чергами[1].

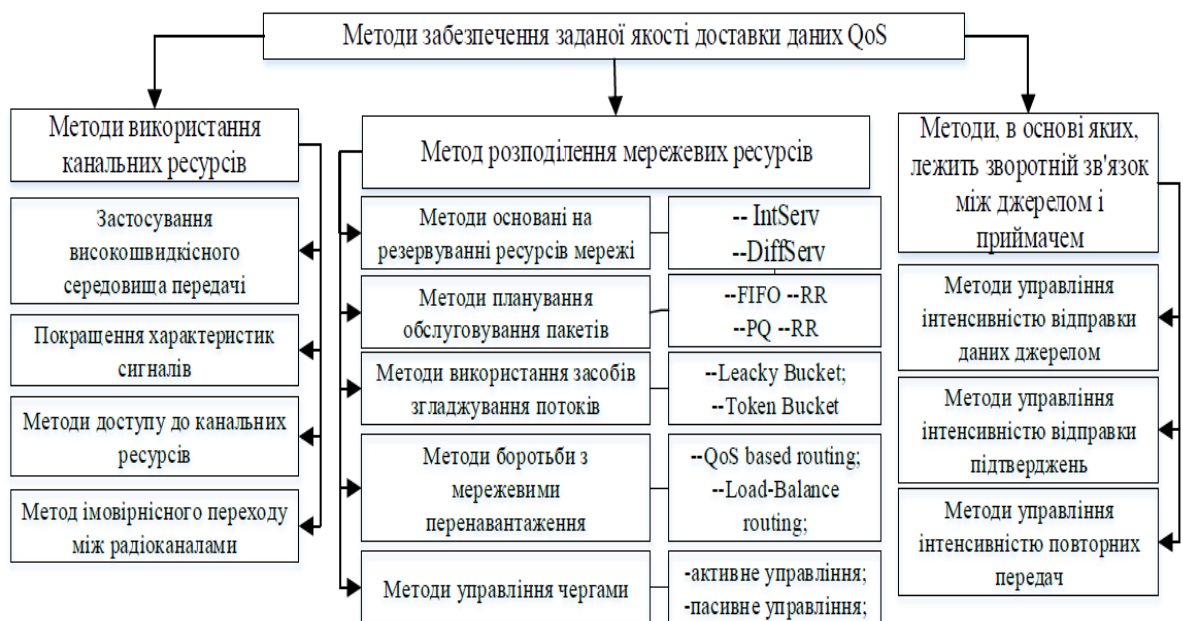


Рис. 1. Методи забезпечення якості обслуговування [2].

Крім власне техніки організації черг, до методів QoS належать методи контролю параметрів потоку трафіка, оскільки для гарантовано якісного обслуговування слід бути впевненими, що потоки, які обслуговуються, відповідають певному профілю. Ця група методів QoS отримала назву методів кондиціонування трафіка [1].

Особливе місце займають методи зворотного зв'язку, які призначені для повідомлення джерела трафіка про перевантаження мережі. Ці методи розраховані на те, що при отриманні повідомлення джерело знизить швидкість видачі пакетів у мережу й тим самим ліквідує причину перевантаження [1].

До методів QoS тісно примикають методи інжинірингу трафіка. Згідно з методами інжинірингу трафіка маршрути передачі даних керуються так, щоб забезпечити збалансоване завантаження усіх ресурсів мережі й виключити за

рахунок цього перевантаження комунікаційного устаткування і утворення довгих черг. На відміну від методів QoS у методах інжинірингу трафіка не

вдаються до організації черг з різними алгоритмами обслуговування на мережному устаткуванні. Водночас, у методах QoS у їхньому традиційному розумінні не використовують такий потужний важіль впливу на раціональний розподіл пропускну здатності, як зміна маршрутів трафіка залежно від фактичного завантаження ліній зв'язку, що дозволяє легко відокремити методи QoS від методів інжинірингу трафіка. У наступній групі методів боротьба з перевантаженнями ведеться за рахунок зниження постійного навантаження на мережу. Тобто в цих методах проблема розглядається з іншого боку: якщо пропускну здатності мережі недостатньо для якісної передачі трафіка додатків, то чи не можна зменшити обсяг самого трафіка? Найочевиднішим способом зниження обсягу трафіка є його компресія. Існують й інші способи, які призводять до того самого результату. Наприклад, розміщення джерела даних ближче до його споживача (кешування даних)[1].

**Висновки.** На даний момент існує кілька варіантів реалізації QoS в мережах, але кожен з них має недоліки, тому необхідна розробка додаткових рішень надання необхідного рівня сервісу.

Розглянуті методи підтримки якості обслуговування мають і переваги і недоліки, але так як на даний час ще немає універсального рішення, яке може забезпечити найбільш достовірну передачу даних для кожного типу трафіка, то оптимальним рішенням буде одночасне використання декількох методів передачі даних.

## Література

1. Е.М. Бовда, В.В. Сальник "Методи забезпечення якості обслуговування в сучасних телекомунікаційних мережах військового призначення" // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. - 2017. - № 2. - С. 85-94. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZKhUPS\\_2017\\_2\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZKhUPS_2017_2_19).
2. Стрела Т.С , Романюк В.А. , Жук О.В., Олексенко В.П. "Аналіз методів підвищення та забезпечення якості обслуговування в безпроводових сенсорних мережах" Збірник наукових праць ВІПІ, 2018, Вип. 1.- С. 141–148. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpviti\\_2018\\_1\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpviti_2018_1_19).
3. Кудзиновская И. П. "Анализ методов обеспечения качества обслуживания в высокоскоростных компьютерных сетях"//Проблеми інформатизації та управління, 1(23)'2008 - Режим доступу: <http://masters.donntu.org/2010/fkita/tishenko/library/article1.htm>.