

УДК 681.324

АНАЛІЗ КЛАСІВ ТРАФІКУ МУЛЬТИСЕРВІСНИХ МЕРЕЖ З ТОЧКИ ЗОРУ ВИМОГ ДО ПОКАЗНИКІВ QoS

Фунтакова О.В., Воропаєва В.Я.

Донецький національний технічний університет

Визначені задачі та параметри якості зв'язку(QoS). Згідно з рекомендацією Y.1541 визначені числові значення параметрів для різних класів QoS. Характеристики QoS особливо важливі коли мережею передається одночасно трафік різного типу, а різні типи трафіку висувають різні вимоги до характеристик QoS. Врахувати одночасно усі характеристики QoS для усіх видів трафіку складно, тому види трафіку, що існують в мережі, класифікують, відносячи кожен до одного з розповсюджених типів.

Вступ

QoS(англ. Quality of Service – якість обслуговування) – цим терміном в області мультисервісних мереж називають імовірність того, що мережа зв'язку відповідає заданому узгодженню про трафік [2], або ж, у ряді випадків, неформальне позначення ймовірності проходження пакета між двома точками мережі.

Мета написання даної роботи полягає в аналізі класів трафіку мультисервісних мереж з точки зору вимог до показників QoS. Необхідно вирішити наступні задачі: виділити класи трафіку мультисервісної мережі, які механізми забезпечення QoS кожен застосовує та які використовує мережні прийоми.

Актуальність поставлених задач підтверджується тим, що сьогоднішні мережі зв'язку використовуються для передачі великої кількості інформації у реальному масштабі часу. Пакетні мережі не гарантують потрібної для трафіку реального часу якості обслуговування, так як затримка [1] та варіації затримки змінюються у вельми широких межах, а також не має захисту від перевантажень.

1 Види QoS

QoS має на увазі рішення наступних задач:

- визначення пріоритетів і диференціювання трафіку;
- забезпечення інформаційних потоків необхідними мережними ресурсами;
- підвищення надійності передачі;
- запобігання мережних перевантажень;
- формування мережного трафіку для згладжування й створення більше рівномірного потоку.

Сутність гарантованої якості обслуговування, полягає в тому, що вона реалізує верховенство вимог користувача відносно якості послуг: користувач видає службі заявку на послуги необхідної йому якості, а служба виконує цю заявку або повідомляє користувачеві про неможливість її реалізації. Останній варіант розглядається як надзвичайна ситуація.

Результат функціонування системи керування в системах з QoS проявляється в тому, що користувачеві гарантується замовлена їм якість послуг, незалежно не тільки від його трафіку, але й від трафіків інших користувачів. Природно, що цей ефект у ряді випадків може супроводжуватися деяким зниженням якості послуг у користувачів, що володіють низшим пріоритетом.

Для більшості випадків якість зв'язку визначається параметрами [3]:

- затримка доставки пакета (IPTD - IP packet transfer delay) – час, що потрібен для передачі інформації від джерела до одержувача;
- варіація затримки або джиттер (IPDV - IP packet delay variation) - різниця між абсолютною

- затримкою пакета й нормованою;
- відсоток загублених пакетів (IPLR - IP packet loss ratio) – відношення загублених пакетів до загальної кількості переданих.

Рекомендація Y.1541 [4] визначає числові значення параметрів, котрі повинні виконуватись в мережах IP на міжнародних трактах, що з'єднують термінали користувачів. Норми на параметри по різних класах QoS визначені в залежності від додатків й механізмів мережі, що використовуються для забезпечення гарантованої якості обслуговування.

Таблиця 1. Норми для характеристик мереж IP з розподіленням по класам якості обслуговування.

Характеристики мережі	Класи QoS					
	0	1	2	3	4	5
Затримка	100 мс	400 мс	100 мс	400 мс	1с	-
Варіація затримки	50мс	50мс	-	-	-	-
Відсоток втрачених пакетів	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	-
Відсоток помилок пакетів	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	-

2 Класи та характеристики трафіку

Згідно з рекомендаціями ITU-T Y.1541[4] варто виділяти шість класів трафіку, які наведені в таблиці 2, для забезпечення механізмів QoS.

Характеристики QoS особливо важливі у тому випадку, коли мережею передається одночасно трафік різного типу, наприклад, трафік web- додатків та голосу, так як різні типи трафіку висувають різні вимоги до характеристик QoS. Врахувати одночасно усі характеристики QoS для усіх видів трафіку складно, тому види трафіку, що існують в мережі, класифікують, відносячи кожен до одного з розповсюджених типів, а потім намагаються досягти одночасного виконання визначеної підмножини з набору вимог для цих типів трафіку.

Таблиця 2. QoS класи для IP мереж

Клас QoS	Приклад додатків	Механізми у вузлі	Мережні прийоми
0	Трафік реального часу, інтерактивний, чутливий до джитеру	Окремі черги із пріоритетом обслуговування, упорядкування трафіку	Примусова маршрутизація й відстань
1	Трафік реального часу, інтерактивний, чутливий до джитеру		Менш примусова маршрутизація й відстань
2	Передача даних, дуже інтерактивний трафік (сигнальна інформація)	Окремі черги, пріоритет відкидання пакетів	Примусова маршрутизація й відстань
3	Передача даних, інтерактивний трафік		Менш примусова маршрутизація й відстань
4	Трафік з низькими втратами (дрібні пересилання, великий трафік, відео потоки)	Довгі черги, пріоритет відкидання пакетів	Будь-яка маршрутизація або шлях
5	Традиційні додатки IP мереж	Окремі черги (фоновий пріоритет)	Будь-яка маршрутизація або шлях

В якості основних критеріїв класифікації прийняті три характеристики трафіку [1]: відносна передбачувана швидкість передачі даних, чутливість трафіку до затримок пакетів та чутливість трафіку до втрат і помилок пакетів (рис. 1).



Рисунок 1. Класифікація типів трафіку мережі

Додатки з потоковим трафіком породжують рівномірний потік даних, котрий надходить в мережу з постійною бітовою швидкістю (CBR). При використанні методу комутації пакетів трафік таких додатків являє собою послідовність пакетів однакового розміру (дорівнює B біт), що слідує один за одним з однаковим інтервалом часу $T(c)$ CBR може бути обчислена шляхом усереднення за один період (1)

$$CBR = B / T \quad (1)$$

Додатки з пульсуючим трафіком відрізняються високим ступенем непередбачуваності, коли періоди мовчання змінюються пульсацією, протягом якої пакети „щільно” слідує один за одним. Таким чином трафік має змінну бітову швидкість (VBR). Практично будь-який трафік, навіть трафік поточкових додатків, має ненульовий коефіцієнт пульсації (для пульсуючого трафіку – від 2:1 до 100:1, для поточкового – приблизно 1:1).

До асинхронних додатків відносять додатки, які практично не мають обмежень на час затримки (еластичний трафік), приклад – електронна пошта.

Інтерактивні додатки – це додатки, на функціональності котрих затримки не впливають негативно, приклад – текстовий редактор, що працює з віддаленим файлом.

Ізохронні додатки мають поріг чутливості до варіацій затримок, перевищення якого різко знижує функціональність додатка, приклад – передача голосу.

Функціональність надчутливих до затримок додатків затримка зводить до нуля, приклад – додатки, що управляють технічним об'єктом у реальному часі [1].

Додатки, чутливі до втрати даних, - додатки, що передають алфавітно-цифрові дані (текстові документи, коди програм, числові масиви і т.п.). Усі традиційні мережеві додатки (файловий сервіс, сервіс баз даних, електронна пошта і т.д.) відносяться до цього типу додатків.

Додатки, стійкі до втрати даних, - додатки, що передають трафік з інформацією про інерційні фізичні процеси. До цього типу відноситься більша кількість додатків, що працюють з мультимедійним трафіком (аудіо- та відеододатки). Однак відсоток втрачених пакетів не може бути великим (наприклад, не більше 1%).

Висновок

Різні типи трафіку висувають різні вимоги до характеристик QoS. Врахувати одночасно усі характеристики QoS для усіх видів трафіку складно, тому види трафіку, що існують в мережі, класифікують, відношуючі кожен до одного з розповсюджених типів, а потім намагаються досягти одночасного виконання визначеної підмножини з набору вимог для цих типів трафіку. При цьому до кожного виду трафіку варто застосовувати свої підходи.

Література

- [1] Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. - 3-е изд., – С.Пб.: Питер, 2006. – 957с.
- [2] Конахович Г.Ф., Чуприн В.М. Сети передачи пакетных данных. – К.: МК-Пресс, 2006. - 272с.
- [3] Шринивас Вегешна. Качество обслуживания в сетях IP. - М.: Вильямс, 2003. –368с.
- [4] Рекомендація Y.1541 [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.1541/en>