федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Санкт-Петербургский национальный исследовательский УНИВЕРСИТЕТ информационных технологий, механики и оптики

**Факультет программной инженерии и компьютерной техники**

**Лабораторная работа № 5**

**По дисциплине «Сети ЭВМ и телекоммуникации»**

Выполнили: Баев Д.В., Съестов Д.В.

Группа: P3317

Преподаватель: Шинкарук Д.Н.

\

Санкт-Петербург

2019

**Цели работы**

Цель работы – изучение эффективности приоритезации трафика для управления качеством обслуживания (Quality of Service, QoS) в компьютерных сетях.

**Исходные данные**

Размеры буферов S = 4 Кб

Скорость канала связи N = 7 Мбит/с

K = 2 + ((S + N) % 7) = 6

Приоритеры WFQ: W1/W2 = 6/1

**1. Skype**

Ресурс: https://support.skype.com/en/faq/FA1417/how-much-bandwidth-does-skype-need

Принятая битовая скорость: 500 kbps (High-Quality Video Call).

Закон распределения: равномерный

Межпакетный интервал: 18-30 мс (ср. 24 мс)

Размер пакета: 1000-2000 байт (ср. 1500 байт)

**2. VoD (Twitch)**

Ресурс: https://stream.twitch.tv/encoding/

Принятая битовая скорость: 3250 kbps (при качестве 720p 30fps),

Закон распределения: равномерный

Межпакетный интервал: 4.2-5.1 мс (ср. 4.65 мс)

Размер пакета: 1500-2400 байт (ср. 1950 байт)

**Дисциплина обслуживания FIFO (без приоритетов)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| C, Мбит/с | 7 | 6 | 5 | 4 |
| Загрузка | 0.551 | 0.639 | 0.778 | 0.883 |
| Вероятность потерь | 0 | 0 | 0 | 0.05 |
| Задержка, мс | 0.126 | 0.221 | 0.495 | 1.609 |

При скорости 4 Мбит/с вероятность потерь перестает удовлетворять требованиям QoS. Следовательно, минимальная допустимая скорость – 5 Мбит/с.

**Дисциплина обслуживания PQ (с отн. приоритетами)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C, Мбит/с | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| Загрузка | 0.535 | 0.601 | 0.749 | 0.956 | 0.958 |
| Вероятность потерь | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.182 |
| Задержка, мс (выс.) | 0.233 | 0.654 | 1.579 | 2.75 | 2.003 |
| Задержка, мс (низ.) | 0.008 | 0.136 | 0.178 | 1,901 | 5,097 |

При скорости 3 Мбит/с вероятность потерь перестает удовлетворять требованиям QoS. Следовательно, минимальная допустимая скорость – 4 Мбит/с.

**Дисциплина обслуживания WFQ**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Соотн. весов | C, Мбит/с | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| 6:1 | Загрузка | 0.547 | 0.611 | 0.742 | 0.904 | 0.956 |
| Вероятность потерь (выс.) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Задержка, мс (выс.) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Вероятность потерь (низ.) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.179 |
| Задержка, мс (низ.) | 0.208 | 0.117 | 0.436 | 1.655 | 3.566 |

При скорости 3 Мбит/с вероятность потерь перестает удовлетворять требованиям QoS. Следовательно, минимальная допустимая скорость – 4 Мбит/с.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Соотн. весов | C, Мбит/с | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| 11:9 | Загрузка | 0.513 | 0.638 | 0.738 | 0.927 | 0.963 |
| Вероятность потерь (выс.) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Задержка, мс (выс.) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Вероятность потерь (низ.) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.154 |
| Задержка, мс (низ.) | 0.197 | 0.302 | 0.359 | 1.78 | 4.4 |

При скорости 3 Мбит/с вероятность потерь перестает удовлетворять требованиям QoS. Следовательно, минимальная допустимая скорость – 4 Мбит/с.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Соотн. весов | C, Мбит/с | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| 7:3 | Загрузка | 0.51 | 0.611 | 0.698 | 0.872 | 0.961 |
| Вероятность потерь (выс.) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Задержка, мс (выс.) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Вероятность потерь (низ.) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.16 |
| Задержка, мс (низ.) | 0.121 | 0.155 | 0.244 | 0.81 | 5.224 |

При скорости 3 Мбит/с вероятность потерь перестает удовлетворять требованиям QoS. Следовательно, минимальная допустимая скорость – 4 Мбит/с.

**Вывод**

Дисциплина обслуживания FIFO перестаёт удовлетворять требованиям QoS при скорости 4 Мбит/с, тогда как остальные – при скорости 3 Мбит/с. Поэтому FIFO использовать однозначно не стоит.

Дисциплина WFQ даёт нулевую задержку для высокоприоритетных пакетов, в отличие от PQ. Задержка низкоприоритетных пакетов ниже всего при соотношении весов 7:3.

Таким образом, студенту следует выбрать дисциплину обслуживания WFQ с соотношением весов 7:3 и скорость в 4 Мбит/с.