

УДК 004.715:004.451.25

А.О. Климовский (6 курс, каф. РВиКС), Т.В. Попков, вед. прогр.

АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ СЕРВИСА В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

Постоянный рост объемов трафика в современных сетях ведет к необходимости решения задачи обеспечения качества сервиса (Quality of Service, QoS). Под задачей обеспечения качества сервиса понимается задача распределения ресурсов сети между потребителями в соответствии с их требованиями.

В последние годы необходимость обеспечения качества сервиса резко возросла. Это связано с постоянным ростом объемов мультимедийного трафика. К мультимедийному трафику относятся аудио и видео данные, которые являются очень чувствительными к задержкам в сети.

Поддержка механизмов QoS позволяет предоставлять ресурсы сети тем приложениям, которые являются чувствительными к задержкам в сети. Например, можно резервировать определенную полосу пропускания под голосовые пакеты, а данным, менее критичным к задержкам (передача файлов по сети), назначать меньший приоритет.

Существует две архитектуры IP-QoS, утвержденные комитетом IETF:

- архитектура с интеграцией сервисов (Integrated Service Architecture, Int-Serv);
- архитектура с дифференциацией сервисов (Differentiated Services Framework, Diff-Serv).

Главный недостаток технологии IntServ – практическая невозможность ее использования в глобальных сетях. В backbone-сетях количество потоков трафика, проходящих через один маршрутизатор, может достигать нескольких десятков тысяч. При таком количестве потоков невозможно поддерживать на маршрутизаторе информацию о каждом проходящем через него потоке, организовывать на портах маршрутизатора отдельную очередь для каждого потока и реализовывать сложную классификацию, определяющую по значениям пяти величин принадлежность пакета к тому или иному потоку.

Архитектура Diff-Serv не имеет вышеописанного недостатка и может быть использована в глобальных сетях, однако Diff-Serv не гарантирует обеспечения заданного качества сервиса для индивидуального потока трафика. В данной работе для обеспечения заданного качества сервиса для индивидуального потока трафика рассматривается применение методов адаптивного управления.

Для мультимедийного трафика основной характеристикой пакета является его время прохождения через маршрутизатор. Пакеты, проходящие через маршрутизатор, разбиваются по приоритетам и устанавливаются в очереди согласно своему приоритету. Основным фактором, влияющим на время прохождения пакета через маршрутизатор, является дисциплина обслуживания очередей и ее характеристики. В настоящее время имеется несколько дисциплин обслуживания, которые поддерживаются маршрутизаторами: FIFO, Priority Queueing, Fair Queueing, Weighted Fair Queueing, Weighted Round-Robin Queueing и Deficit Weighted Round-Robin Queueing. Среди них были выбраны подходящие для обеспечения заданного качества сервиса дисциплины обслуживания: Weighted Fair Queueing, Weighted Round-Robin Queueing и Deficit Weighted Round-Robin Queueing.

В ходе работы разработана архитектура имитационной модели для определения дисциплины обслуживания, обеспечивающей при заданных характеристиках входного потока заданные времена прохождения пакетов через маршрутизатор. Архитектура системы в целом имеет следующий вид: сервер конфигурирования сетевых устройств (Policy Decision Point, PDP) получает от управляемого маршрутизатора уведомления (SNMP-traps) об изменениях во входном потоке (величина трафика превысила определенное значение, средняя длина па-

кетов упала ниже определенного значения, и т. д.). При помощи таких уведомлений сервер имеет возможность отслеживать изменяющиеся характеристики входного потока. Характеристики входного потока, а также требования ко времени прохождения пакетов через маршрутизатор (QoS demands: пара время-вероятность для каждого из приоритетов) подаются на вход имитационной модели. На выходе имитационная модель выдает дисциплину обслуживания, которую необходимо применить на порту маршрутизатора, чтобы при заданных характеристиках входного потока обеспечить заданные времена прохождения пакетов через маршрутизатор.

В ближайшее время предполагается построить несколько имитационных моделей для разных дисциплин обслуживания (Weighted Fair Queueing, Weighted Round-Robin Queueing и Deficit Weighted Round-Robin Queueing) и сравнить результаты моделирования при разных характеристиках входного потока.