

внимания на незначительные задержки. Однако в современном мире беспроводные и фиксированные сети применяются далеко не только для простого обмена трафиком, и широкое распространение мультимедийных приложений, сделало необходимость внедрения QoS как никогда актуальной. И в настоящее время, как простой пользователь, так и крупные организации, имея в своём пользовании беспроводную сеть, начинают требовать высокой скорости передачи данных для такого времязависимого сегмента мультимедиа как аудио и видео, а так же обеспечения должного уровня безопасности для своего сегмента сети.

Приложения для передачи голосового трафика имеют различные характеристики и требования, отличные от передачи обычных данных. Ввиду того что такие приложения работают в режиме реального времени – задержки при передаче пакетов должны быть минимальными. Так же они сильно подвержены воздействию таких факторов как: потеря пакетов, передачи «испорченных» пакетов и отклонениям в скорости передачи данных. Для эффективной передачи голосового трафика в IP-сети необходимы механизмы, обеспечивающие надёжную транспортировку пакетов с низкими и контролируруемыми задержками.

Таким образом, основной задачей QoS в контексте VoIP на беспроводных сетях, является обеспечение определённой полосы пропускания, контролируемого джиттера и задержки (необходимо для интерактивного трафика и трафика реального времени – Online-игры, Stream-трансляции и т.д.), а также улучшения алгоритмов снижающих потерю пакетов.

В качестве средства имплементации QoS, поддерживаемого Cisco, может выступать стандарт - Wi-Fi Multimedia (WMM), являющийся сертификацией Wi-Fi Alliance, базирующейся на стандарте IEEE 802.11e. Он обеспечивает основные возможности QoS для сетей IEEE 802.11. Отдавая приоритет голосовому трафику над процессами, менее чувствительными к скорости передачи данных, можно добиться уменьшения флуктуации интервалов между пакетами при их прохождении по сети. Так же на оборудование можно настроить возможность подключения только устройств с настроенным профилем WMM – что позволит проводить более тонкую настройку качества и приоритезации.

В заключении стоит отметить, что при ограниченном бюджете, распространённой беспроводной сети передачи данных и наличия оборудования Cisco удовлетворяющего концепции качества обслуживания - использование QoS является простым и недорогим решением для серьезного улучшения качества VoIP-звонков.

Ю.А.ГЕРОСТЁНОК¹, Н.В.ТАРЧЕНКО¹

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

¹Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время при проектировании и вводе в эксплуатацию сетей, предназначенных для передачи разнородного трафика в пакетном формате, основной проблемой является обеспечение качества обслуживания потребителей.

Для оценки параметров качества выявлены зависимости показателей качества от характеристик функционирования сети. Для этого рассмотрена математическая модель узла коммутации (УК) с ограниченным объемом буфера и конечными значениями производительности, на вход которого поступают простейшие Пуассоновские потоки, описываемые вероятностью поступления $P_i(t)$:

$$P_i(t) = \frac{(\lambda t)^i}{i!} e^{-\lambda t} \quad (1)$$

Время поступления заявок и время их обслуживания также описываются экспоненциальными функциями. Для данной модели УК с объемом буфера K и количеством обслуживаемых приборов V определено стационарное распределение вероятностей состояний:

$$P_i(r, V) = \begin{cases} \frac{\rho_r'}{i!} P_0(R, V), 0 \leq i < V; \\ Q \left(\frac{\rho_r}{V} \right)^{i-V} \left(1 - \frac{\rho_r}{V} \right) \left[1 - \left(\frac{\rho_r}{V} \right)^{k+1} \right]^{-1}, \rho_r \neq V, V \leq i \leq (V + K); \\ \frac{Q}{K+1}, \rho_r = V, V \leq i \leq (V + K) \end{cases} \quad (2)$$

На основе стационарного распределения вероятностей состояний УК произведен расчет основных показателей функционирования сетей передачи данных для передачи как бесприоритетного так и приоритетного трафика: вероятность потери пакетов, средняя длина очереди в УК и задержка доставки пакетов в зависимости от объема буфера, производительности УК, входящей нагрузки и количества обслуживающих приборов в УК.

Выявлены зависимости изменения вероятности потери пакетов и задержки доставки пакетов от роста нагрузки в системе коммутации, количества обслуживающих приборов и объема буферов, а также от производительности узла коммутации.

Полученные результаты позволяют определить предельные нагрузки, при которых обеспечиваются установленные нормы на параметры качества для передаваемого трафика, а также, зная предполагаемую нагрузку на УК, выбрать необходимое коммутационное оборудование. Это позволит принимать обоснованные решения на этапе проектирования сети и повысить эффективность функционирования узлов коммутации сетей связи при передаче разнородного трафика с различными требованиями к качеству обслуживания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Назаров А.Н. Модели и методы расчета показателей качества функционирования узлового оборудования и структурно-сетевых параметров сетей связи следующего поколения / Назаров А.Н., Сычев К.И. – Красноярск: Изд-во «Поликом», 2010. – 389 с.

Н.В.ТАРЧЕНКО¹

МОДЕЛИРОВАНИЕ УЧАСТКА РЕГЕНЕРАЦИИ МНОГОКАНАЛЬНОЙ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ

¹Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Республика Беларусь

Развитие сетей электросвязи, связанное с внедрением современных телекоммуникационных технологий, требует обеспечения ряда параметров, гарантирующих требуемое качество передаваемой информации. Применение технологии оптической транспортной иерархии (ОТН), использующей плотное спектральное мультиплексирование, является еще одной ступенью в процессе модернизации и расширения транспортных телекоммуникационных сетей. Как известно, технология синхронной цифровой иерархии (SDH) стандартизирована на всех уровнях, в том числе и на уровне оптических интерфейсов. Для технологии ОТН, имеющей более сложную уровневую структуру, пока отсутствует стандартизация на оптическом уровне в силу большого количества возможных вариантов реализации оптического участка. Поэтому для проектирования сети на основе технологии ОТН требуется использование подробных расчетов параметров оптического участка.

В работе разработан алгоритм расчета основных параметров оптического сигнала на участке регенерации, под которым понимается участок линии связи от электронно-оптического до оптоэлектронного преобразования сигнала с полным его восстановлением.

В общем случае структурная схема участка регенерации оптической транспортной иерархии содержит: передающие и приемные транспондеры (TRP), оптические мультиплексоры (OM) и демультимплексоры (ODM), оптические мультиплексоры ввода-вывода (OADM), оптические усилители различного назначения (бустер (BST), линейные (LOA), предварительный (POA)), модули компенсации дисперсии (DCM).