

УДК 681.324.06

И.В. Стручков (5 курс, каф. АиВТ), М.В. Хлудова, к.т.н., доц.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ИНФОРМАЦИИ И ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМНОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЛЯ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ РЕСУРСОВ СЕТИ

В настоящее время в развитии технологий компьютерных сетей наиболее четко прослеживаются две тенденции: стремительное увеличение количества пользователей и рост пропускной способности каналов связи. Новых пользователей, оснащенных достаточно производительными вычислительными средствами, более не удовлетворяют традиционные сетевые сервисы (электронная почта, передача файлов и гипертекста и пр.) Появляется необходимость рассматривать вопрос передачи мультимедийного трафика (аудио и видео переговоров, видео по запросу). Дополнительным стимулом к развитию этих технологий служит развитие IP-телефонии, позволяющей вести международные и междугородные телефонные переговоры, используя средства компьютерных сетей, что заметно дешевле.

Особенностями мультимедийного трафика по сравнению с обычным трафиком являются: требование достаточной и стабильной полосы пропускания, высокая чувствительность к задержкам пакетов и неравномерности этих задержек, допустимость потерь небольшой доли пакетов без существенной потери качества воспроизведения. Данные особенности плохо согласуются с технологией традиционных сетей типа “лучшая попытка” (best effort), так как эти сети не обеспечивают заявленных требований и ориентированы главным образом на обеспечение достоверности передаваемых данных. Для описания различных потребностей сетевых приложений вводится понятие гарантированного качества обслуживания. Сети с гарантированным качеством обслуживания обязуются обеспечить заданные значения определенных параметров передачи, как правило, полосы пропускания и максимального значения задержки пакетов. Существуют сетевые технологии изначально ориентированные на обеспечение гарантированного качества обслуживания, такие как ATM или Frame relay. Препятствием на пути внедрения данных технологий является высокая стоимость оборудования. В то же время широкое распространение реально работающих сетей TCP/IP вызывает потребность разработки механизмов гарантированного качества обслуживания и в этих сетях. Подобные механизмы получили название резервирование ресурсов сети. Обеспечение резервирования в TCP/IP осложняется главной особенностью этих сетей: сети TCP/IP являются сетями с маршрутизацией. Маршрутизация вносит непредсказуемость пути следования данных и, как следствие, меньший контроль над суммарной задержкой. Необходим механизм, который бы смог обеспечить доставку запросов на резервирование именно тем маршрутизаторам сети, по которым будут проходить данные, а также обеспечить сбор данных о возможностях сети на этом маршруте. Данные функции обеспечивает протокол резервирования RSVP [1].

Протокол RSVP является лишь сигнальным протоколом, в то время как для непосредственного обеспечения гарантированного качества обслуживания необходима соответствующая системная поддержка на маршрутизаторах. В данной работе была исследована реализация этой поддержки в операционной системе Linux. Для обмена сообщениями протокола RSVP, поддержания состояний резервирования и управления резервированием служит специальное системное программное обеспечение – программа

RSVP демон. RSVP демон должен быть запущен на всех компьютерах, участвующих в резервировании (маршрутизаторах, источнике и приемнике). На основании команд приложения RSVP демон формирует внутреннее программное состояние и взаимодействует с RSVP демоном соседнего маршрутизатора по сети TCP/IP при помощи сообщений протокола RSVP. На основании этих сообщений демон на маршрутизаторе также формирует программное состояние и взаимодействует со следующим маршрутизатором и т.д. Непосредственное же воплощение гарантированного качества обслуживания ложится на особую подсистему в ядре операционной системы – управление трафиком [2]. Принцип управления трафиком заключается в распределении исходящих пакетов по системе очередей с разными приоритетами и дисциплинами обслуживания. Надо отметить, что понимание механизмов функционирования модуля управления трафиком Linux и методов его настройки для выполнения конкретной задачи явилось одним из основных результатов данной работы.

Функционально аналогичная рассмотренной система гарантированного качества обслуживания имеется и в операционных системах семейства Windows. Строго говоря, модуль управления трафиком достаточно полно реализован только в Windows 2000 Server. Аргументом в пользу выбора именно Linux явилась открытость исходных кодов, характерная для этой системы, что немаловажно для изучения. Кроме того, бесплатность программного обеспечения для Linux.

В рамках работы было разработано приложение под рабочим названием “iptalk”. По своему функциональному назначению данное приложение является Интернет-телефоном, то есть обеспечивает разговор двух абонентов по сети TCP/IP. Для передачи звуковых данных используется протокол реального времени RTP. Для передачи пакетов RTP используется транспортный протокол UDP, обеспечивающий минимальные накладные расходы, но не гарантирующий 100% доставку пакетов. Для компрессии звуковых данных применяется алгоритм ADPCM. Модуль взаимодействия со звуковой картой позволяет работать с 8 и 16 битовой звуковой информацией (по выбору пользователя) с частотой дискретизации 8 КГц, что считается достаточным для кодирования разговора. Передача может вестись как в полном дуплексном, так и в полудуплексном режиме, в зависимости от возможностей звуковой карты, определяемых автоматически. Структура приложения предусматривает возможность развития его функций.

Исследованные в данной работе технологии являются основой для построения сетей с интеграцией сервисов. Наблюдающийся рост интереса к таким сетям определяет актуальность работы. Разработанное приложение сочетает в себе как функциональную часть, так и средства измерения и статистической обработки параметров соединения, что выделяет его из ряда существующих коммерческих аналогов. При разработке приложения уделялось особое внимание поддержке существующих на данный момент стандартов. Продолжение работы в этом направлении позволит перейти к созданию полностью совместимого приложения для аудио/видео конференций, что очень существенно в условиях развития глобальной мультимедийной сети телекоммуникаций.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Resource ReSerVation Protocol (RSVP) Version 1 Functional Specification. RFC 2205, 1997.
2. Saravanan Radhakrishnan Linux - Advanced Networking Overview. Ver. 1., 1999.