Выводы:

1. Градирование электрической изоляции дает наибольший эффект только при малых радиусах токопроводящей жилы, когда неравномерность электрического поля велика.

2. Напряженность электрического поля кабеля у жилы имеет максимальное значение, близкое к допустимой рабочей напряженности. Распределение напряженности по толщине изоляции соответствует общепринятым закономерностям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михалков А.В. Техника высоких напряжений в примерах и задачах. М., Высшая школа, 1965, 228 с.

2. Дмитревский В.С. Расчет и конструирование электрической изоляции. М., Энергоиздат, 1981, 392 с.

3. Украинский Ю.М. Пак В. М. Создание современных электроизоляционных материалов и систем изоляции для тяговых электродвигателей нового поколения электровозов //М., Электротехника, 1999,. №3, с. 53-55.

4. Жубанов Б.А., Бекмагамбетова К.Х., Кравцова В.Д., Пленки из алициклических полиимидов и их основные электрические свойства. //Химический журнал Казахстана. Алматы, 2009, №3, с. 68-91.

5. Жубанов Б.А., Кравцова В.Д., Бекмагамбетова К.Х. Новые полимерные системы на основе алициклических полиимидов //М., Прикладная химия. РФ. М., 2006, т.79, вып 11, с.1890-1891.

УДК 681.3:658.012

Темырканова Эльвира Кадылбековна – соискатель (Алматы, АИЭС)
Казиева Галия Сейткамзаевна – к.т.н., профессор (Алматы, АИЭС)

НЕКОТОРЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО РАБОТЫ СЕТИ ПРИ ОКАЗАНИИ УСЛУГ IPTV

Появившись сравнительно недавно, технология IPTV уже успела стать достойным конкурентом традиционному эфирному, кабельному и спутниковому телевидению. Если еще вчера операторы связи работали в узких сегментах рынка, то сегодня наблюдается тенденция расширения перечня услуг, предоставляемых на собственных сетях. Возникло понятие «мультисервисные сети» (сначала double потом triple play сетей и т. п.), способные по одному кабелю предоставить все типы услуг (голосовые, передача данных, видео и т. д.) [1]. Операторы традиционной телефонной связи стали активно предлагать услуги широкополосной передачи данных, а, например, операторы кабельного телевидения или интернет-провайдеры – услуги IP-телефонии. Очевидно, что при сохранении такой тенденции границы между ранее обособленными рынками будут постепенно стираться, что потребует от всех игроков на рынке достаточно большой гибкости и быстрой реакции. Выживут на столь высококонкурентном рынке только те, кто сможет предложить более привлекательную комбинацию услуг. С технологией IPTV операторы перестают быть просто «битовой трубой», а превращаются в полноценных участников цепочки добавленной стоимости, трансформируясь в провайдера инфокоммуникационных услуг. Переход от концепции «только голос» к концепции multiple play (и triple play – как частный случай) естественным образом вызывает рост абонентской базы и ARPU.

Нами были проведены исследования по анализу параметров пакета, влияющих на характеристики сети при оказании услуг IPTV, на их качество

Основными механизмами обеспечения QoS (Quality of Service) являются:

1. Пакетная передача данных.

NGN как сеть с коммутацией пакетов отвечает модели системы с ожиданием (СТОП соответствует модели системы с потерей вызовов). Заявка, поступившая в момент занятости всех каналов, не покинет систему, а будет поставлена в очередь. Время освобождения системы для начала обработки заявки из очереди меньше, нежели время, требуемое на перезапрос услуги. Кроме того, пакетизированный голос расходует полосу пропускания гораздо экономнее - при молчании абонентов информация не передается.

2. Наличие «временного запаса».

Измерения, проведенные специалистами Международного союза электросвязи (МСЭ) и Европейского института телекоммуникационных стандартов показали [2], что к снижению качества телефонной связи приводит задержка Ткр свыше 150 мс. Если обозначим время доставки информации в сети от узла А к узлу Б - Т0. Тогда временной запас (Тз) – это разница между критическим временем доставки информации к абоненту и реальным временем прохождения пакетов через сеть.

Временной запас Тз, который в традиционных сетях связи пренебрегается, в NGN оперативно предоставляется другим приложениям, что в целом благотворно сказывается на параметрах QoS [3].

Физическое и логическое отделение передачи и маршрутизации пакетов от устройств и логики управления услугами.

Данное архитектурное решение позволяет использовать единый программный интеллект обработки вызовов для сетей разных типов (традиционных, пакетных, гибридных) с разными форматами речевых пакетов и с разным физическим транспортом [3[, а также повышает степень управляемости процессами и параметрами QoS в сети следующего поколения.

Применение граничных контроллеров сессий SBC (Session Border Controller) [4].

Использование технологии многопротокольной коммутации по меткам MPLS (Multiprotocol Label Switching).

Технология MPLS ориентирована на оптимизацию процесса маршрутизации трафика таким образом, чтобы обеспечить максимально выгодное сочетание всех механизмов QoS, задействованных в сети. Процесс маршрутизации заменяется процессом коммутации, который осуществляется на основе меток. Существенное повышение качества работы (аудио- и видеоинформация передается коммутаторами MPLS с точностью, сравнимой с результатами работы по прямому соединению) достигается за указания в метке пропускной способности, которая должна быть зарезервирована.

Функция MPLS Fast Reroute, оперативно реагирующая (не более чем за 50 мс) на обрывы связи и перенаправляющая информационные потоки на неповрежденные участки сети, делает NGN более надежной, чем сети SDH .

Очевидно, что требования поддержки широкополосных услуг, мобильности и ряд других подразумевают достаточно высокие тарифы на инфокоммуникационные услуги [4]. Оплачивать такие услуги готовы не все пользователи. Для операторов и поставщиков услуг интересен анализ потенциальной клиентской базы, который позволяет выделить характерные группы с идентичным уровнем платежеспособного спроса.

Рассмотрим примерную структуру такой сети

Всех потенциальных клиентов оператора по уровню приносимого дохода можно условно разделить на три группы.

Наиболее многочисленная группа абонентов приносит минимальный уровень дохода, однако отказаться от её обслуживания оператор не может из-за социальной значимости предоставления услуг этим абонентам.

В структуре пользователей можно выделить незначительное число абонентов, готовых использовать максимальное количество предоставляемых услуг. Удельная доля дохода этих абонентов самая высокая. Как правило, среди операторов ведётся борьба именно за эту часть пользователей. Скорее всего, это корпоративные пользователи, потребляющие весь спектр услуг «Triple Play». Несомненно, для организации обслуживания данного сектора организовывается широкополосный доступ.

Расчёт производительности узла доступа проводился с учётом всех абонентов, пользующихся услугами. Условно разделим их на 3 группы:

– пользователи телефонии;

– пользователи телефонии и передачи данных;

– пользователи телефонии, передачи данных и видео.

Доля абонентов группы 1 составляет $\pi_1 \approx 60\%$. Это традиционные абоненты, совершающие в среднем $f_1 = 5$ вызовов в час средней длительностью $t_1 = 2$ минуты.

Доля абонентов группы 2, использующих голосовые сервисы и сервисы передачи данных, составляет $\pi_2 \approx 35\%$. Нагрузка, создаваемая этими абонентами, складывается из двух составляющих: телефония и интернет. Параметры телефонной нагрузки совпадают с аналогичными параметрами для группы 1, $f_2 = f_1 = 5$ вызовов в час, $t_2 = t_1 = 2$ минуты. Объём переданных данных в час наибольшей нагрузки ограничивается 10 Мбайт.

Доля абонентов группы 3, приносящих наибольших удельный доход, составляет $\pi_3 \approx 5\%$.

Структура трафика для этих пользователей складывается следующим образом: телефония, интернет, видео. Параметры трафика телефонии совпадают с аналогичными параметрами для группы 2, т.е. $f_3 = f_2 = f_1 = 5$ вызовов в час, $t_3 = t_2 = t_1 = 2$ минуты. При расчёте трафика передачи данных необходимо учесть, что пользователи этой группы, как правило, активнее используют ftp и пиринговые сети.

Допустим, что они потребляют до 70 Мбайт трафика. Время просмотра видео в час наибольшей нагрузки достигает 50 минут.

Определим число IP-пакетов, генерируемых каждой группой в час наибольшей нагрузки, при условии, что мультисервисный узел доступа обслуживает N = 3500 абонентов. Расчеты были произведены для кодеков G.726-32 и G.711u .

Мультисервисный узел доступа должен обслуживать трафик от всех трёх групп пользователей. Кроме того, именно узел доступа должен обеспечить поддержку качества обслуживания путем приоритезации трафика, которая должна осуществляться независимо от используемой технологии транспортной сети доступа [4].

Исследования показали что наибольший передаваемый трафик идет на третью группу при кодеке G.711 и G.726, несмотря на то, что она составляет всего лишь 5% от общего числа пользователей. Пользователи обычной телефонии, при ее преобладающем количестве, загружают систему меньше всех.

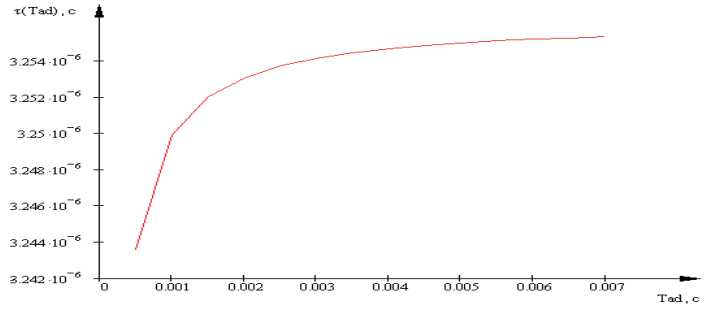

Рисунок. Зависимость максимальной величины для средней длительности обслуживания одного пакета от среднего времени задержки в сети доступа для кодека G.711

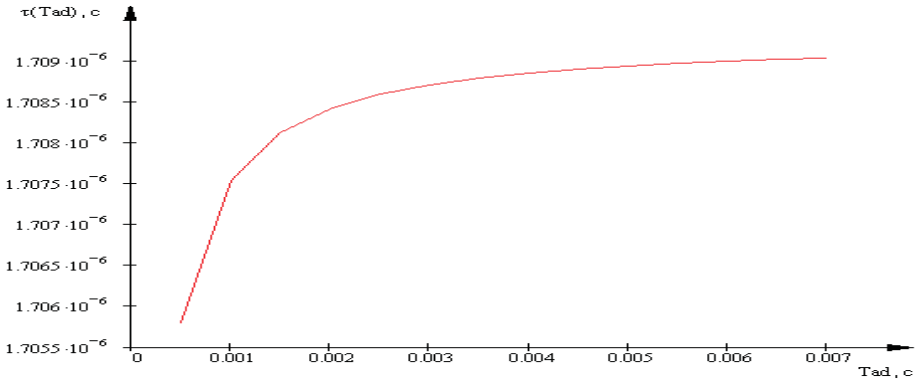

Рисунок 2. Зависимость максимальной величины для средней длительности обслуживания одного пакета от среднего времени задержки в сети доступа
для кодека G.726

Выводы

Таким образом, можно сказать, что время обслуживания одного пакета увеличивается с увеличением времени задержки сети доступа, время обработки IP-пакета в значительной мере зависит от используемых на маршрутизаторе правил обработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Будников В.Ю., Пономарев Б.А. Технологии обеспечения качества обслуживания в мультисервисных сетях //М., Вестник связи, 2000, №9, с. 32-36.
2. Гольдштейн Б.С. Протоколы сети доступа. М., Радио и связь, 1999, 415 с.
3. Гольштейн А.Б. устройства управления мультисервисными сетями: Softswitch //М., Вестник Связи, 2002, №4, с. 28-32.
4. Сайт компании Alcatel-Lucent[[http:[[www.alcatl-lucent.com.

УДК 681.511

Ескендирова Дамеля Максутовна - ст. преподаватель (Алматы, КазНТУ)

МЕТОДЫ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ДИНАМИЧЕСКИХ ЧАСТОТНО–ИМПУЛЬСНЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

Алгоритмы управления, основанные на динамической частотно-импульсной модуляции (ДЧИМ) управляющих сигналов, нашли широкое применение в подсистемах непосредственного цифрового управления АСУ ТП. Важной проблемой при разработке систем автоматического управления с ДЧИМ является проблема синтеза системы и одним этапом синтеза системы является оценка оптимальных параметров ДЧИМ-регулятора.

Рассматривается динамическая частотно–импульсная управляющая система (ДЧИУС), изображенная на рисунке 1. Принцип действия и описание динамического частотно–импульсного модулятора (ДЧИМ) и всей системы приведены [1,2]. На входе системы действует случайный стационарный сигнал $f(t)$ со средним значением m_f и корреляционной функцией $R_f(\tau) = \sigma_f^2 r_f(\tau)$.