

москвичей планируется ввести в начале лета, когда незаметно для абонентов большая часть трафика стала передаваться в RTP-пакетах с управлением по SIP, благодаря чему станут доступны современные услуги, включая возможность сохранения собственного номера при переключении на оптический доступ или переезде в другой район города, эффективность принятого решения очевидна. Но это сейчас. А полтора года назад, что мешало Сергею Владимировичу просто повторить

давно апробированный в мире опыт модернизации ГТС от аналоговой к цифровой, от цифровой к пакетной, от Softswitch к IMS, не рисковать карьерой, “идти как все, по камушкам”?

Думается, это те самые интуиция, чувство ответственности за дело и мужество при принятии нестандартных решений, которые отличали в свое время и В.Ф. Васильева, пусть в другую технологическую эпоху и в другой стране, но при управлении все той же Московской городской телефонной

сетью. Именно благодаря этому за год с небольшим МГТС обрела все шансы стать не только первой по емкости, но и первой в России сетью, полностью переведенной на технологию следующего поколения — PON/IMS.

Я очень рад возможности со страниц журнала поздравить МГТС со 130-летием и пожелать в том же составе и в той же творческой атмосфере продолжать успешно трудиться в нашей с вами самой интересной и нужной людям профессии!”.

Особенности трафика, обслуживаемого сетями связи в ходе “Прямой линии” с руководителями государства

УДК 621.395

А.К. ЛЕВАКОВ, заместитель технического директора по эксплуатации МРФ “Центр” ОАО “Ростелеком”, кандидат технических наук

Некотрые виды телекоммуникационных услуг порождают трафик, заметно отличающийся от той нагрузки, которая характерна для телефонной сети общего пользования. Типичный пример услуг такого рода — “Прямая линия” с руководителями страны. В ее ходе звучат ответы на самые злободневные вопросы нашей жизни. Вопросы задают абоненты сетей связи по специально выделенному номеру телефона, вызов на который является бесплатным. В настоящее время собрана статистика о параметрах трафика, обслуживаемого телефонной сетью общего пользования на “Прямой линии”. Эти данные позволяют выявить ряд важных закономерностей, необходимых для решения актуальных задач дальнейшего развития российской инфокоммуникационной системы.

Характеристики трафика, возникшего на “Прямой линии” в период с 2001 по 2003 гг., были проанализированы в [1]. Автором этой публикации использовались статистические данные при проведении “Горячей линии” Президента Российской Федерации, получившей в дальнейшем название “Прямая линия”. Услуга была новой для российской телефонной сети, способы ее оказания постоянно совершенство-

вались. По этой причине каждый год характеристики трафика менялись. В настоящее время принципы оказания этой услуги, с точки зрения сетей связи, практически, остаются неизменными, а поведение абонентов меняется не существенно. Об этом свидетельствует статистика, собранная в период с 2008 по 2010 гг. До проведения ее анализа следует узнать характеристики фаз и трафика, обслуживаемого на “Прямой линии”.

Характеристики фаз и трафика “Прямой линии”

Период оказания рассматриваемой услуги включает три основные фазы. Первая определяется на отрезке времени (T_0, T_1) , который предшествует периоду проведения “прямого эфира”. Этот период и определяет вторую фазу (T_1, T_2) , для которой справедливо следующее неравенство: $T_2 - T_1 \ll T_1 - T_0$. Третья фаза на отрезке времени (T_2, T_3) определяет своего рода последствие процесса оказания услуги “Прямая линия”, так как начинается сразу после завершения “прямого эфира”.

Вызовы, которые классифицируются как обслуженные, удобно разделить на две группы. В первую попадают вызовы числом N_I . Они обслуживаются

способом записи на автоответчики, последующей группировки обработки. Величина N_{II} равна количеству вызовов, которые принимают операторы Call-центра. Очевидно, что N_I, N_{II} .

Относительно трафика, порождаемого N_{II} вызовами, можно априорно ввести вполне логичные гипотезы. Зная длительность фазы (T_1, T_2) и статистику случайных величин, связанных со временем записи вопроса оператором, несложно спрогнозировать значение N_{II} . На основе той же статистики можно определить функцию $B_{II}(t)$, характеризующую распределение длительности ответов. Несколько сложнее разработать прогностические оценки для величины N_I и выбрать подходящую функцию $B_I(t)$. Тем не менее, соответствующие задачи можно решить за счет использования математических методов анализа имеющейся статистики.

Анализ полученных статистических данных

Распределение количества вызовов на всем периоде поддержки услуги (T_0, T_3) позволяет определить ресурсы, необходимые для обслуживания трафика. Как и следовало ожидать, величина N_I по дням монотонно возрастает

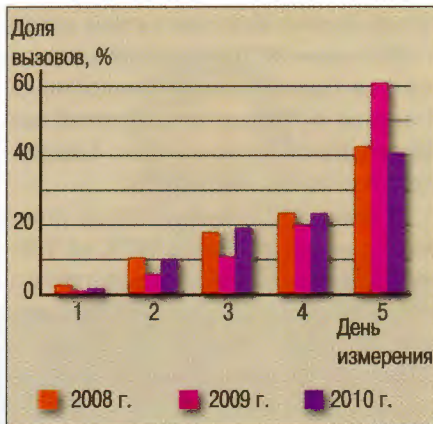


Рис. 1. Распределение вызовов по дням поддержки услуги

до времени проведения "прямого эфира". Это подтвердили статистические данные, полученные в период с 2008 по 2010 гг.

Гистограмма, отображающая доли вызовов за пять дней оказания услуги "Прямая линия", приведена на рис. 1. Более схожи между собой данные за 2008 и 2010 гг. Тем не менее, тренд у всех функций одинаков: активность абонентов монотонно возрастает до дня, на который запланирован прямой эфир.

На рис. 2 показаны три распределения вызовов в течение суток для дня проведения прямого эфира. Эти функции для трех исследуемых лет очень похожи. Они также близки к аналогичным зависимостям, полученным в период с 2001 по 2003 гг. [1].

Основной трафик в телефонной сети общего пользования порождается коммуникативными потребностями абонентов [2]. Трафик, рассматриваемый в этой статье, представляет собой реакцию на событие, суть которого понятна большей части абонентов, воспользовавшихся услугой "Прямая линия". По этой причине поиск основных закономерностей для полученных статистических данных полезен как для дальнейшего развития услуги "Прямая линия", так и для решения задач, которые связаны с событиями, порождающими рост трафика.

Основные закономерности для обслуженного трафика

Лучшей характеристикой случайной величины служит ее функция распределения [3]. Она позволяет получить все необходимые числовые характе-

ристики исследуемого процесса. Для выбора вида теоретического распределения количества поступивших вызовов за сутки были выбраны несколько функций распределения. По критерию Колмогорова-Смирнова [4] предпочтение следует отдать распределению Лапласа [3]. Ему соответствует максимальное значение уровня значимости [4] при принятии гипотезы. В формулу для функции распределения $F(t)$ входят параметр положения x (он равен моде) и параметр масштаба α :

$$F(t) = \begin{cases} 0,5e^{\alpha(t-x)} & \text{если } t \leq x \\ 1 - 0,5e^{-\alpha(t-x)} & \text{если } t > x \end{cases}$$

Мода распределения, как следует из графиков, приведенных на рис. 2, приходится на 13 ч. Параметр масштаба определяется численно. Для полученных статистических данных можно использовать гистограмму, получаемую при обработке статистических данных. Сначала область изменения времени (например, одни сутки) надо разделить на k одинаковых отрезков времени длительностью τ . Далее для каждого отрезка времени $i\tau$ определяется доля поступающих вызовов p_i . Она равна отношению количества вызовов $N_i(i\tau)$, обслуженных за период $i\tau$, к общей численности вызовов N_i . Тогда функцию распределения $F(t)$ можно записать через ее преобразование Лапласа-Стилтьеса $\varphi(s)$ [5]:

$$\varphi(s) = \sum_{i=0}^{k-1} p_i e^{-its}$$

К двум приведенным выше соотношениям следует добавить распределения Коши и Симпсона [3]. Они также вполне приемлемы для описания исследуемого трафика.

Функция $F(t)$ может быть использована для прогнозирования трафика, который вызван реакцией на событие. В частности, большой практический интерес связан с оценкой трафика, порождаемого чрезвычайными ситуациями. Конечно, такими прогнозными оценками необходимо пользоваться осторожно. Тем не менее, подобные оценки будут очень полезны.

Для выбора функции $V(t)$ также используется статистическая информация. Предшествующие исследования [1] проводились в условиях, когда



Рис. 2. Распределение вызовов за сутки в день "Прямого эфира"

доля потерянных вызовов была сравнительно велика. В последние годы эта величина стала не столь существенной в связи с реализацией комплекса организационно-технических мероприятий, направленных на уменьшение количества отказов в обслуживании. Статистический анализ распределения $V_f(t)$ может быть сведен к построению ступенчатой функции. Она может быть представлена в том же виде, что и предыдущее соотношение. Только изображение следует обозначить как $\beta_f(s)$, количество отрезков как l , их длину как z , а вероятность соединения с длительностью jz как q_j :

$$\beta_f(s) = \sum_{j=0}^{l-1} q_j e^{-jzs}$$

В качестве приемлемой аппроксимации функции $V(t)$ можно использовать, например, логарифмически нормальное распределение [1]. Для получения прогностических оценок, касающихся услуг иного рода, необходимо учитывать специфику диалога. Например, в некоторых центрах обработки вызовов операторы должны завершить диалог за некое время, установленное с учетом характера обмена информацией. В подобных случаях функция $V_f(t)$ хорошо аппроксимируется равномерным распределением на отрезке $[t_1, t_2]$.

Заключение

Трафик, обслуживаемый в ходе "Прямой линии", за последние годы стал сравнительно стабилен, что позволяет получить для него ряд устойчивых характеристик. В частности, полезно знать два распределения: количества

вызовов за сутки и длительности их обслуживания. Эти распределения могут быть описаны соотношениями, приведенными в статье.

В качестве практически важных направлений дальнейших исследований следует назвать использование полученных результатов для прогнозирования трафика, порождаемого событиями различного

рода. В частности, прогностические оценки такого рода необходимы для разработки рекомендаций по обслуживанию трафика, возникающего в условиях чрезвычайных ситуаций.

Литература

1. Миков А.С. Анализ трафика при проведении "Горячей линии" Президента Российской Федерации//Электросвязь. 2004. № 8.

2. Маслоу А.Г. Мотивация и личность. — СПб.: Евразия, 2001.

3. Вадзинский Р.Н. Справочник по вероятностным распределениям. — СПб.: Наука, 2001.

4. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. — М.: Наука, 1983.

5. Диткин В.А., Прудников А.П. Интегральные преобразования и операционное исчисление. — М.: Высшая школа, 1984.

ШПД — становой хребет информационного общества

Задача каждого развитого государства — обеспечить доступ всех своих граждан к услугам современной связи, а значит обеспечить широкополосный доступ. Такими словами Сергей Значков, начальник отдела департамента госполитики в области связи Минкомсвязи России, открыл состоявшийся в Москве семинар "Развитие ШПД на сетях электросвязи России — путь к ликвидации цифрового неравенства (Доступ-2012)". Это традиционное мероприятие уже шестой год подряд под эгидой Минкомсвязи организовала компания "Экспо-Телеком".

Как рассказал руководитель группы исследователей-аналитиков J'son & Partners Consulting Кирилл Локтев, согласно данным завершеного в марте исследования российского рынка только 39 % домохозяйств (21,7 млн.) имеют широкополосный доступ. Но это средняя величина. К примеру, в проблемном по многим параметрам Северо-Кавказском федеральном округе упомянутый показатель не достигает пока и 10 %. Аналитики ожидают, что в 2015 г. число "домашних" ШПД-подключений достигнет в среднем по России 57 %, что будет по-прежнему ниже показателей развитых стран. Поэтому логично, что программа семинара была нацелена в первую очередь на обсуждение путей ускорения процесса сокращения цифрового неравенства граждан нашей страны.

С. Значков отметил, что ШПД — это не только доступ в Интернет, но и обеспечение безопасности (видеонаблюдение), доступ к государственным услугам, телемедицина, М2М и многое другое. По его мнению, настало время преобразовать универсаль-

ные услуги связи в универсальный доступ к инфокоммуникационным технологиям.

На семинаре шел обмен мнениями о выборе технических решений ШПД. Так, по мнению Андрея Левакова, заместителя технического директора по эксплуатации МРФ "Центр" Ростелекома, представившего практически исчерпывающий перечень возможных на российских сетях связи решений проводного ШПД (22 типовые схемы), использованных при реализации системы видеотрансляции с избирательных участков, наиболее оптимальной сегодня для районов существующей многоэтажной застройки является архитектура FTTC (оптическое волокно — до квартала). Согласно ей оптические кабели доводятся до устанавливаемого в "активном" распределительном шкафу узла FTTC, в

котором монтируется оборудование VDSL2, передающее далее высокоскоростной трафик на расстояния до 700 м по унаследованной распределительной медножильной разводке.

Ведущий специалист службы техподдержки продаж компании "ИскраУралТЕЛ" Александр Аверкиев призвал обратить внимание на решения FTTH (волокно до жилища). Он привел информацию о слагаемых затрат на строительство сетей FTTH в Западной Европе (см. диаграмму, подготовленную по данным компании Corning и организации FTTH Council Europe). Согласно этим данным, стоимость оптического кабеля и пассивных компонентов в сумме составляет лишь 8 % от суммы капитальных затрат, что является несущественной величиной в сравнении со стоимостью строительных работ.



ofs Sviazstroy-1
Leading Optical Innovations
волоконно-оптическая кабельная компания

**Производство
волоконно-оптического
кабеля
для любых задач**

ОТДЕЛ ПРОДАЖ
тел.: (473) 279-07-54, 220-29-01 факс: (473) 220-29-00
e-mail: ofssvs1@ofssvs1.ru http://www.ofssvs1.ru

Реклама