

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ С УЧЕТОМ ЭФФЕКТА САМОПОДОБИЯ

Вячеслав Воголенок

*ООО «Латтелеком»
Вальню 30, Рига, LV-1050, Латвия
Тел. (+371)-3083388. e-mail: vjaceslavs.vogolenoks@lattelekom.lv*

Ключевые слова: самоподобный процесс, перегрузочное управление, общеканальная сигнализация №7, телекоммуникационные сети

В последние годы появилось большое число работ, посвященных исследованию параметров трафика в различных по используемым технологиям сетях передачи данных, например, [3, 4, 5, 6]. Последнее обусловлено несоответствием реального трафика сети с интегрированной архитектурой трафику, рассчитанному на основе предположения о Пуассоновском характере распределении входного потока [4], из-за проявления эффекта самоподобия. Известные из литературы результаты касаются практически всего многообразия сетей передачи данных за исключением сетей общеканальной сигнализации №7.

В этой связи целью настоящей работы является исследование трафика сетей общеканальной сигнализации №7 и построение на этой основе их имитационной модели с учетом реального распределения входного потока данных. Достижение поставленной цели предполагает:

- сбор и анализ трафика сетей общего пользования на основе сигнализации № 7 с оценкой степени его самоподобия;
- выявление причин возникновения эффекта самоподобия и его проявления на характере телетрафика;
- предложения по повышению эффективности производительности сетей.

Для сбора данных использовалась существующая сеть №7 Латтелекома. Сбор данных телетрафика проводился в течение двух месяцев на различных временных интервалах с использованием специального оборудования, фильтрующего пакеты №7 - GeoProbe. Основными параметрами, которые использовались в исследовании, были следующие: тип сообщения, название сообщения, источник передачи, получатель, время отправления пакета, время получения пакета. Одним из основных факторов, определяющих производительность сети, является время задержки пакетов, в силу чего ему было уделено основное внимание. Для обработки полученных данных использовалась программа FRACTAN 4.4, которая обеспечила вычисление коэффициентов Херста, функций автокорреляции и других параметров, на основании которых делалось заключение о свойстве трафика. Подтверждены выводы, сделанные в работе [2], о сохранении самоподобия при наложении однородных и разнородных, (т.е. независимых) источников трафика, в широком диапазоне изменений предельной пропускной способности и ёмкости буфера, а также при смешивании с перекрестным трафиком, обладающим другими корреляционными характеристиками.

Поскольку в сети общеканальной сигнализации присутствует как ISUP, так и SCCP трафик, то было принято решение о декомпозиции, т.е. разделении этих типов трафика. Для наглядности и упрощения исследования и моделирования был выбран фрагмент сети (рис.1) со всеми свойствами и характеристиками полной сети. В эту часть входят цифровые АТС Alcatel S-12 Riga-3, Riga-4 между которыми фиксировался SCCP трафик, транзитная АТС Alcatel S -12 Riga-6, а также транзитная АТС Ericsson AXE-10 Riga-7. Основной маршрут, как показано на рис. 1, между АТС Riga-3 и Riga-4 через транзитную

АТС Riga-6 состоит из двух каналов, а резервный через АТС R-7 состоит из одного канала.

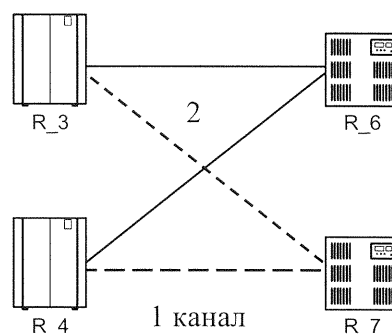


Рис.1

На основании проведенного исследования и анализа данных был сделан вывод, что телетрафик общеканальной сигнализации №7 обладает свойствами самоподобия с коэффициентом Херста, достигающими в отдельных случаях значений 0,8. При разделении данных ISUP и SCCP выявилось, что основным фактором, влияющим на степень самоподобия, является трафик SCCP. Так для ISUP трафика, в зависимости от типа сообщения, коэффициенты Херста находятся в пределах от 0.31 до 0.58, а для SCCP трафика в пределах от 0.69 до 0.78. Более детальное исследование, с разбиением по типам сообщений, показало, что именно из-за пакетов SCCP в сети наблюдались перегрузки и потеря пакетов. С увеличением нагрузки перегрузка проявляется чаще.

В телекоммуникационных сетях имеется два основных фактора, влияющих на производительность системы: пропускная способность и размер буфера. Но как показано в [1], с перегрузками легче бороться путем увеличения пропускной способности, чем путем увеличения размера буфера. Показано, что для исследуемых сетей с уже существующей топологией и при использовании протокола SCCP целесообразно добиваться увеличения пропускной способности за счет применения стратегии перегрузочного управления, называемой селективным управлением агрессивностью (СУА), которая за счет расширения возможностей существующих перегрузочных схем управления будет способствовать повышению их эффективности.

Представленный материал отражает результаты исследований, выполненных в рамках магистерской работы под руководством Dr.Sc.Ing. М. Зильбермана

Литература

1. Цыбаков Б. С. «Модель телетрафика на основе самоподобного случайного процесса» «Радиотехника», 1999, №5
2. Пономарев Д. Ю. «Исследование моделей телекоммуникационных систем с непуассоновскими входными потоками», Красноярск: КГТУ.
3. Воголенок В., Зильберман М. «Тенденции развития рынка телекоммуникационных услуг Латвии», ИТС, 2002.
4. Шелухин О. И., Тенякшев А. М., Осин А. В. Фрактальные процессы в телекоммуникациях, «Радиотехника», 2003
5. Нейман В. И. Самоподобные процессы и их применение в теории телетрафика / Труды МАС. 1999, №1(9)
6. Bolotin V.A. "Modeling call holding time distribution for CCS network design and performance analysis". IEEE Journal of Selected Areas in Communication, 1994