УДК 004.932.01

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СВОЙСТВ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОГО ТРАФИКА

Касенова Мерейлим Нурлановна[1], Шоганова Инкар Аскаровна[1]
[1]Преподаватели кафедры РЭТ ЕНУ им. Л.Н.Гумилева
mikassen@gmail.com
Руководители – Сеилов Ш.Ж., Корганбаева Л.Н.

Переход к современным и перспективным коммуникационным технологиям показал недостаточность имеющихся знаний о природе циркулирующего в мультисервисных сетях трафика.

Основу сегодняшних инфокоммуникационных сетей составляют мультисервисные сети, которые обслуживают трафик всех видов, представленный в виде совокупности IP-пакетов.

Природа этого трафика радикально отличается от тех видов трафика, который был характерен для набора сетей телекоммуникаций, ориентированных на определенный класс услуг (телеграфия, телефония, передача данных и т.д.).

По этой причине возникает ряд новых научно-технических задач, направленных, в конечном счете, на рациональное построение современных сетей, повышение эффективности инвестиций на развитие инфраструктуры сетей и качество предоставляемых услуг. В значительной мере, решение этих задач базируется на результатах анализа пакетного мультисервисного трафика, характер которого постоянно меняется вследствие появления новых инфокоммуникационных услуг и приложений.

Задача изучения трафика направлена на анализ и исследование его различных характеристик, которые могут принимать, как детерминированные, так и случайные значения, т.е. его вероятностных характеристик.

Инфокоммуникационный трафик, передаваемый через мультисервисные телекоммуникационные сети, имеет сложную природу. Он разительно отличается от

телефонного трафика речи, который был хорошо изучен благодаря комплексным исследованиям, которые проводились несколько десятков лет. Инфокоммуникационный трафик на сегодняшний день, как показывают полученные данные, больше является входящим, исходящий трафик составляет 3-5 процентов от входящего, то есть он ассиметричный.

На результатах исследований инфокоммуникационного трафика, в значительной мере, основан весь жизненный цикл современных и перспективных мультисервисных сетей, включающий планирование, расчет ресурсов, разработку технических средств, проведение мероприятий по технической эксплуатации, формирование заданий на модернизацию. Корректность оценки трафика позволяет достичь экономии инвестиций на построение мультисервисных сетей порядка 20%. Это объясняет актуальность работ по исследованию трафика. Очевидно, что в современных экономических условиях невозможно проводить необходимые исследования в течение десятков лет.

Операторы связи неохотно предоставляют данные даже для исследовательских институтов, структура и состав трафика, загрузка сети являются коммерческой тайной. Для изучения инфокоммуникационного трафика предлагается использовать программно-аппаратный комплекс, который будет содержать генератор трафика и сеть по аналогии корпоративных или иных сетей. Интеллектуальная система комплекса по малым статистикам, получаемым на реальных сетях, генерирует трафик, подобно той статистике, которая имеется в наличии и позволяет изучать временные характеристики этого трафика.

Анализ и прогнозирование вероятностно-временных характеристик инфокоммуникационного трафика позволит обеспечить нормированные показатели качества предоставляемых инфокоммуникационных услуг на сетях телекоммуникации, повысить эффективность процесса модернизации и снизить затраты на развитие телекоммуникационной инфраструктуры операторов связи.

Инфокоммуникационный трафик может иметь большое количество характеристик и параметров, в зависимости от цели проведения анализа, используемого метода, места съема трафика, ресурсных возможностей и имеющихся программно-технических средств.

Известны два основных направления анализа трафика: анализ пакетов (packet-based), который, в свою очередь, подразделяется на поверхностный, средний и глубокий анализ (SPI, MPI, DPI), где глубина характеризуется достижением соответствующего уровня модели OSI, и анализ потоков (flow-based), селектируемых или агрегируемых по заданным критериям.

Анализ трафика может иметь значение для повышения эффективности принимаемых решений в самых различных аспектах отрасли инфокоммуникаций, таких как развитие и управление сетями, обеспечение безопасности, поддержка заданного уровня качества.

При построении новых или развитии существующих сетей связи значительная часть трафика генерируется находящимися в пределах зоны покрытия, социальными объектами, трафик которых, в вероятностном смысле, носит устойчивый характер и может быть смоделирован, например: многоквартирные дома, студенческие кампусы, офисные центры, спортивные и развлекательные объекты общего пользования и т.д.

Наличие таких математических моделей может быть использовано при имитационном моделировании и позволит обеспечить проектирование и построение сетей связи, ориентированных на конкретные источники трафика, что, в свою очередь, приведет, при обеспечении должного качества, к увеличению экономической эффективности проекта.

Следует подчеркнуть, что анализ потоков на текущий момент используется чаще, чем анализ пакетов, поскольку такой метод предъявляет меньшие требования к требуемым ресурсам, за счёт значительного снижения объёма данных для обработки.

Кроме того, в последнее время всё чаще появляются заявления о недопустимости и незаконности глубокого анализа пакетов, т.к. это влечет за собой нарушение тайны переписки. Следствием этого является то, что исследуемый по методу packet-based трафик

должен предварительно проходить специальную процедуру «анонимизации». Это также является причиной распространения flow-based методов анализа.

Архитектура системы учета трафика базируется на трех компонентах – сенсор, анализатор, коллектор. Для сбора информации о трафике Netflow использует один или несколько сенсоров, собирающих статистику о проходящем через маршрутизаторы трафике, и коллектор, получающий информацию от сенсоров и помещающий ее в хранилище. Анализатор считывает эти файлы и генерирует отчеты в форме, удобной для пользователя.

С помощью указанных инструментов были проведены исследования агрегированного трафика мультисервисных сетей студенческих общежитий и малых офисов, трафика отдельных квартир многоквартирного жилого дома, а также наложенной сети системы экологического мониторинга.

Анализ суточных гистограмм исследуемых характеристик трафика за период наблюдения показал их однородность (одинаковость функций распределения анализируемых характеристик трафика), что позволило сформировать усредненные данные и на их основе построить полигон частот, приближающий функцию плотности вероятностей этих характеристик.

На приведенных рисунках различными цветами показаны графики, отображающие минимальные, средние, медианные и максимальные значения исследуемых величин, а также значения коэффициента вариации.

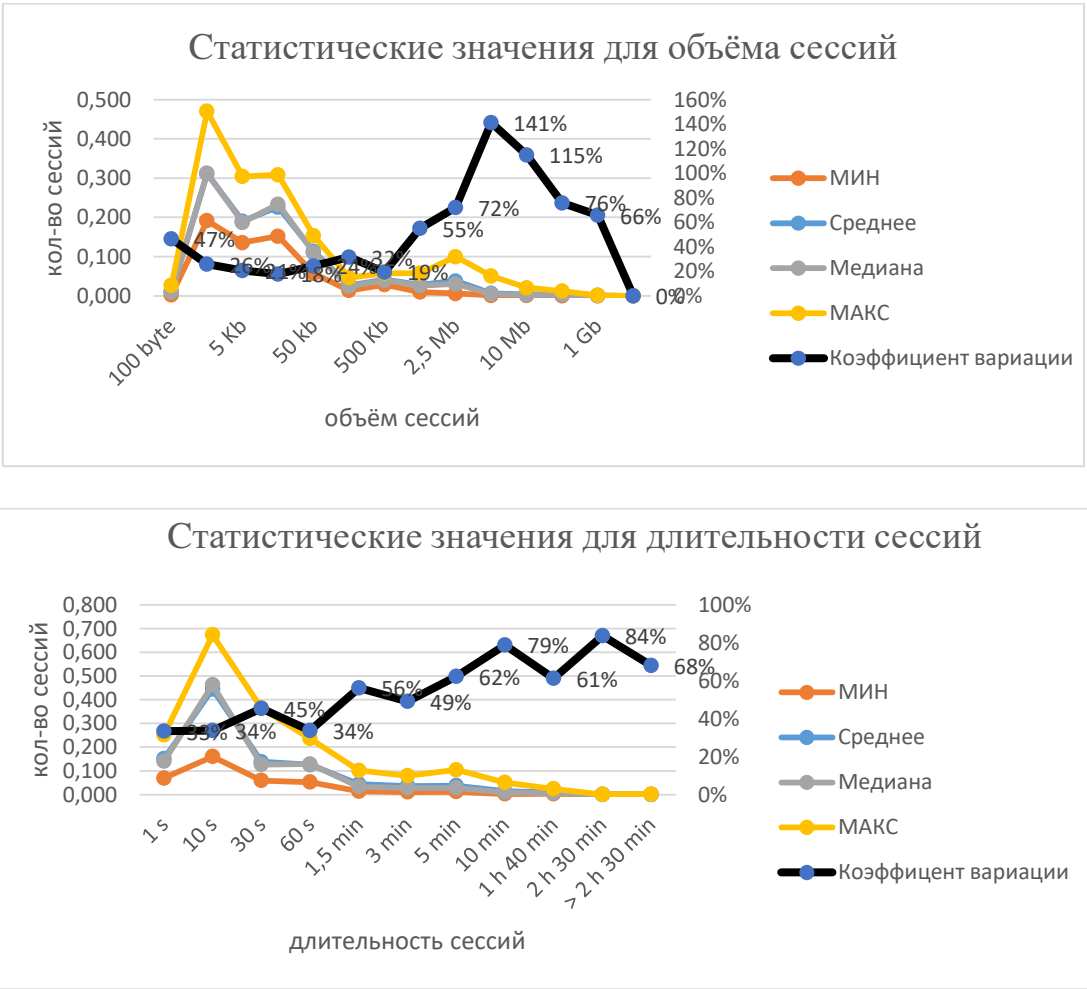

Рисунок 1 – Полигон частот для длительности TCP-сессии.

Таким образом, проведенные исследования подтвердили гипотезу об устойчивом характере вероятностных распределения заявленных характеристик трафика для различных социальных объектов, обслуживаемых мультисервисной сетью, что открывает широкие возможности для моделирования трафика указанных объектов, с целью обеспечения эффективного развития перспективных сетей связи.

Список использованных источников

1. Самойлов М.С. «Анализ вероятностно-временных характеристик узлов обработки непуассоновского мультимедийного трафика мультисервисных сетей связи», Самара, 2014.

2. Буранова М.А., Карташевский В.Г., Самойлов М.С. «Анализ статистических характеристик мультимедийного трафика узла агрегации в мультисервисной сети», Радиотехнические и телекоммуникационные системы, Муром, 2014.

3. Поздняк И.С., Буранова М.А. «Исследования сетевого трафика на степень самоподобия», ПГУТИ, 2013

4. Росляков А., Кашин М. «Исследования характера сигнального трафика IP-коммуникаций», ПГУТИ, 2009

5. C. Osorio, C. Wang. On the analytical approximation of joint aggregate queue-length distributions for traffic networks: A stationary finite capacity Markovian network approach, Transportation Research Part B: Methodological, 2017