

К МЕТОДАМ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ОБМЕНА СООБЩЕНИЯМИ ПРИ ПРЕДОСТАВЛЕНИИ ВИДЕОКОНТЕНТА

Заринова Э.Р.

Российский университет дружбы народов, ezarip@gmail.com

В работе исследуется время установления сессии при предоставлении видеоконтента с помощью аппарата сетей ВСМР и приближенным методом УДН.

Ключевые слова: мультимедийная подсистема IMS, установление сессии, видеоконтент, аппарат сетей ВСМР, сеть Джексона.

Введение

По статистическим данным Cisco к концу 2013 года глобальный трафик мобильной передачи данных вырос на 81 процент и достиг 1,5 ЭБ (10^{18} Б) в месяц по сравнению с 820 ПБ (10^{15} Б) в месяц в конце 2012 года. В мобильной сети в 2013 году передано 18 ЭБ трафика, тогда как в 2000 году всего 1 ЭБ трафика был передан во всей глобальной сети Интернет. Мобильный трафик видео превысил 50 процентов в первый раз в 2012 году, а в 2013 году составлял уже 53 процента от общего трафика к концу 2013 года. Прогноз Cisco до 2018 утверждает увеличение доли видеоконтента до 69 процентов от общего объема мобильного трафика. Месячный объем мобильного трафика предполагает рост до 15,9 ЭБ [1].

В настоящее время наблюдается спрос пользователей на интерактивные услуги, которые требуют предоставления медианных в индивидуальном порядке в удобное для пользователей время, таким образом, исключая услуги широкополосного вещания.

Борьба телекоммуникационных компаний за клиентов заставляет разработчиков искать усовершенствованные алгоритмы передачи медианных конечному пользователю. В работе исследуются методы оценки времени установления сессии при запросе пользователем видеоконтента с помощью аппарата сетей ВСМР и с помощью приближенного метода УДН.

Аппарат сетей ВСМР

Работа является развитием исследований, начатых в источниках [2,3], где показана процедура установления сессии при предоставлении видеоконтента. В [2] описаны основные узлы, принимающие участие при предоставлении видео конечному пользователю. Сигнальные сообщения, обслуживаясь в SIP-серверах, создают нагрузку на данные узлы. Исследовались основные семь узлов: оборудование пользователя (User Equipment, UE), магистральная сеть IP/MPLS, платформа IMS, которая состоит из трех узлов, реализующих функцию управления сеансами связи CSCF (Call Session Control Function), включающую функцию прокси-сервера P-CSCF (Proxy CSCF), функцию обслуживания S-CSCF (Serving CSCF) и функцию запроса I-CSCF (Interrogating CSCF), шестым и седьмым узлами были соответственно сервер приложений (Application Server, AS) и медиа-сервер (Media Functions, MF). Узлы, принимающие участие при предоставлении видеоконтента, для исследований могут быть представлены с помощью систем массового обслуживания (СМО). Сигнальные сообщения, участвующие в установлении сессии, следуют от узла UE до медиа-сервера и обратно, образуя одну цепочку [3] или две цепочки [2] запросов. Применяв принцип декомпозиции и агрегации, можно вычислить время пребывания запроса на каждом из узлов и, просуммировав эти времена, получить время установления сессии при предоставлении видеоконтента. Аппарат сетей ВСМР позволяет оценить время установления сессии для экспоненциального обслуживания запросов на узлах сети массового обслуживания (СМО).

Приближенный метод оценки времени установления сессии

Приближенный метод Университета дружбы народов (УДН) был выбран как наиболее точный среди приближенных методов, используемых для открытых СеМО, для широкого диапазона нагрузок [4]. В отличие от метода оценки времени установления сессии с помощью аппарата сетей ВСМР, метод УДН позволяет произвести анализ и расчеты для любой функции распределения (ФР) времени обслуживания заявок в узлах СеМО. Метод УДН позволяет произвести расчет коэффициентов вариации (КВ) интервалов между поступлениями запросов в узел. Зная КВ и поступающую на узел нагрузку можно вычислить время пребывания запроса в СМО как сумму времен ожидания и обслуживания на узле, применив формулу Крамера и Лангенбах-Бельца [4]. Суммируя времена пребывания запроса в каждой из семи СМО, можно найти время от инициации запроса до начала предоставления контента. Приближенный метод УДН был применен для случая детерминированного и экспоненциального распределения времени обслуживания запросов в узлах.

Выводы и задачи дальнейших исследований

Для оценки данных методов проведено имитационное моделирование для случая детерминированного и экспоненциального распределения времени обслуживания в узлах СеМО. Время установления сессии в обоих случаях не превышает 2 с, определенных международными стандартами. В области низкой и средней нагрузки время установления сессии, рассчитанное двумя методами, находится в 95-процентном доверительном интервале относительно результатов, полученных с помощью имитационного моделирования.

При исследовании замечено, что узел S-CSCF, соответствующий узлу мультимедийной подсистемы IMS, часто находится в состоянии, близком к режиму перегрузки. Автор планирует детально исследовать причину перегрузки на данном узле и применить к нему локальные и межузловые алгоритмы борьбы с перегрузками.

Литература

1. Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2013–2018, Cisco Systems Inc. FLGD 11446, USA, 2014, 1–40 pp.
2. Гайдамака Ю.В., Заринова Э.Р. Оценка времени установления соединения для услуги IPTV. Вестник РУДН. Серия «Математика. Информатика. Физика», № 1, 2014, с 23–29.
3. Али Раад А.М., Гайдамака Ю.В., Пишеничников А.П. Модель установления соединений с использованием платформы IMS при предоставлении услуг IPTV, Электросвязь, № 10, 2013, с 46–51.
4. Башарин Г.П., Бочаров П.П., Коган Я.А. Анализ очередей в вычислительных сетях. Теория и методы расчета, М. Наука 1989, 336 с.

REVIEW OF VIDEO CONTENT DELIVERY CHARACTERISTICS ANALYSIS

Zaripova E.R.

Peoples` friendship university of Russia, ezarip@gmail.com

The paper evaluate session setup time for video content delivery with the help of BCMP theory and approximate PFU-method.

Key words: IP Multimedia Subsystem, session setup, video content, BCMP, Jackson network.