

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Томский государственный университет
Горно-Алтайский государственный университет
Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИССЛЕДОВАНИИ СЛОЖНЫХ СТРУКТУР

**МАТЕРИАЛЫ ДЕСЯТОЙ РОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2014

ПОДСЕКЦИЯ: ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

FINITE STATE MODELS FOR EVALUATING QUALITY OF BUSINESS FOR THE OVER THE TOP SERVICES¹

Jimmy Parra¹, Natalia Kushik^{1, 2}, Ana Cavalli¹, Nina Yevtushenko²

¹ TELECOM SudParis, Evry, France

² Tomsk State University, Tomsk, Russia

jimmy.parra-hernandez@telecom-sudparis.eu, ngkushik@gmail.com,

ana.cavalli@telecom-sudparis.eu, ninayevtushenko@yahoo.com

As the international economic situation becomes more stable, new companies appear on the market providing the same service. Correspondingly, the quality becomes a key point when choosing the service provider. Quality evaluation techniques as well as corresponding measuring metrics differ from service to service while the Quality of Service (QoS) and Quality of Experience (QoE) remain the most commonly used. The QoS is based on the estimation of objective service parameters while the QoE refers more to subjective user assessments. Nevertheless, adequate quality estimation should rely on specific service parameters and an area of the service use. In this presentation, we focus on so called Over the Top (OTT) services and especially on multimedia service providers. As the OTT services providers are interested first in their own financial profit (income or revenue), corresponding business parameters referring to product prices, service costs, etc. have to be taken into account. Therefore, in this presentation, we discuss how a Quality of Business (QoB) can be estimated for OTT services using the formal models. Similar to the QoS [1], the QoB can be represented as a vector of service parameter values. As a case study for the OTT service, we consider a Canal Play service of the French multimedia provider Canal Plus. This service is a dedicated channel to sell movies and series via Internet [2]. The Canal Play service allows a user to buy or to subscribe to a service giving an access to all the movies and series that Canal Plus has the rights. The price of such service significantly depends on if there is a monthly access subscription or a single use of a movie/series. These options are available on all types of media devices where videos are played (PC, MAC, TV, smartphones, etc.). Therefore, Canal Plus can take into account the QoB parameters such as subscription price, revenue from subscription, number/percentage of new customers per year, cancellation of current customers, special offers to users, etc. In order to make a subscription to the service offered by Canal Plus, a user fulfills an electronic form on the Canal Play web site. This electronic form is a user questionnaire where various service provider options are described. We propose to use this questionnaire as the functional specification of the service, i.e., based on the questionnaire a formal model can be derived that later can be analyzed w.r.t. given QoB requirements.

A number of trace models and, in particular finite state models are proven to be effective for evaluating QoS and QoE of web/multimedia services [3]. We propose a technique for deriving a finite state model for the OTT service description in order to further assess the QoB of such services. An OTT service represents a customer-provider interaction and can be considered as a reactive system where a customer queries are addressed to the service provider. However, a sequence of queries can be followed by a single response from the provider. Thus, we propose to use finite automata [4] to describe the functionality of such services. The corresponding automaton is derived from the electronic subscription questionnaire of the Canal Play. As such electronic form contains a finite number of questions for potential users, the corresponding automaton has a tree structure (tree automaton). In this tree, each leaf corresponds to any possible subscribing option of a user. In order to estimate the QoB of the Canal Play service, we extend the tree automaton that describes the functionality of the service with context variable, i.e., we derive an extended automaton that preserves the functional service behavior and takes into account business parameters. The set of context variables is the set of service parameters. Each context variable has its own update function, for example, for the price of the subscription update function can be arithmetic addition operator (linear combination) that is defined depending on a plan of a subscription. For instance, such extended tree automaton allows estimating whether there exists a path of the tree that leads to an unsatisfactory QoB parameter values. In other words, the extended tree automaton formally represents the business model [5] of the OTT service. The main challenging problem in this area is how to effectively update the

¹ The work is partially supported by RFBR grant № 14-08-31640 мол_a (Russia).

service parameter values and how to choose crucial business parameters. As a future work, we plan to carefully study these aspects for the Canal Play service with the reference to available market statistics of recent years.

References

1. *Khirman S., Henriksen P.* Relationship between Quality-of-Service and Quality-of-Experience for public Internet service. Proc.of PAM, 2002.
2. Canal Plus web site. URL: www.canalplay.com
3. *Kondratyeva O., Kushik N., Cavalli A., Yevtushenko N.* Evaluating Web Service Quality Using Finite State Models. Proceedings of the 13th International Conference on Quality Software, 2013. P. 95–102.
4. *Tretmans J.* Model-Based Testing with Labelled Transition Systems: There is nothing More Practical than a Good Theory. [online]. url: <http://tarot2010.ist.tugraz.at/>
5. *A. Osterwalder, Y. Pigneur.* Business Model Generation; a Handbook for Visionaries, Game Changers and Challengers. Wiley, HOBOKEN, NJ, 2012. 281 p.

ОГРАНИЧЕНИЕ НАГРУЗКИ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ

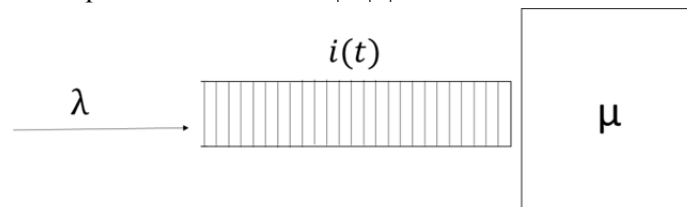
Д.О. Змеев

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия
 zmdeol@gmail.com

В теории построения различного рода телекоммуникационных сетей одним из принятых методов оценки и анализа является теория массового обслуживания. Она рассматривается как инструмент для исследования общих принципов построения телекоммуникационных сетей [1], в том числе и для таких применений телекоммуникационных сетей как конструирование отдельных вычислительных систем, так и проектирования компьютерных сетей в целом.

Ярким примером использования теории массового обслуживания для анализа компьютерных сетей можно назвать исследование математических моделей протоколов сброса. Протоколы сброса - это решение, внедрённое на сетевых маршрутизаторах, которое позволяет избегать перегрузок, на отдельных элементах и на всей сети в целом. В терминах теории массового обслуживания, протокол сброса – это механизм ограничения нагрузки.

В данной работе рассматривается система $M|M|1|\infty$



В систему поступает простейший поток заявок с интенсивностью λ , в системе имеется бесконечный бункер, заявки обслуживаются по экспоненциальному закону с параметром распределения μ .

Количество заявок в системе обозначим как случайный процесс $i(t)$. Форма управления определена как ограничение нагрузки, т.е. влияние на механизм поступления заявок в систему, в данном случае предлагается ввести функцию управления $\delta(i)$ как, вероятность того, что при нахождении i заявок в системе, следующая заявка будет принята в систему. Соответственно, с вероятностью $1-\delta(i)$ заявка отклоняется. Практическая интерпретация этого правила выглядит следующим образом: пакет данных получает отказ на приём в маршрутизаторе, если буфер маршрутизатора заполнен.

Для данной системы определяется критерий эффективности работ

$$L(\delta) = M\{f(i)\} + C\lambda M\{1 - \delta(i)\},$$

где $f(i)$ – функция, выражающая стоимостное содержания i заявок в системе, а C – некий стоимостной коэффициент, выражающий штраф за перенаправления заявок из системы.

Для данного критерия решается задача минимизации по $\delta(i)$, решением этой задачи является определённый вид функции $\delta(i)$, т.е. определённый класс управления системы, который минимизирует издержки, налагаемые на систему в процессе своей работы.

Решение поставленной задачи, было найдено методом динамического программирования, итоговым результатом является следующее выражение