

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

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

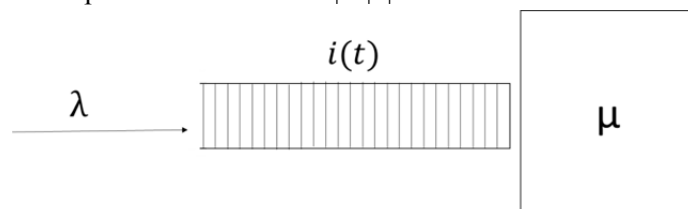
Д.О. Змеев

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 содержание 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

$$\min_{0 \leq \delta(i) \leq 1} L = f(i) + C\lambda - \mu\{\varphi(i) - \varphi(i-1)\} + \lambda \min_{0 \leq \delta(i) \leq 1} [\delta(i)\{\varphi(i+1) - \varphi(i) - C\}]$$

Откуда видно, что для того, чтобы минимизировать L , функция $\delta(i)$, должна иметь следующий вид:

$$\delta(i) = \begin{cases} 1, & \text{если } \varphi(i+1) - \varphi(i) \leq C \\ 0, & \text{если } \varphi(i+1) - \varphi(i) > C \end{cases}$$

Для итогового решения необходимо либо решить аналитически полученные выражения, что не всегда возможно, либо определить метод получения оптимальной управляющей последовательности значений функции $\delta(i)$

Для получения оптимальной управляющей последовательности предлагается использовать метод приближения в пространстве стратегий

Литература

1. Модели для анализа качества обслуживания в сетях связи следующего поколения : учеб. пособие / Башарин Г.П. [и др.]. М. : РУДН, 2008. 137 с.

ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ФАКТОРИЗАЦИИ ДЛЯ РАСЧЁТА НАДЁЖНОСТИ СЕТИ¹

Д.А. Мигов, А.С. Родионов

Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, Новосибирск, Россия,
mdinka@rav.sccc.ru, alrod@sccc.ru

В докладе рассматривается задача точного расчета структурной надёжности сети с ненадежными рёбрами и абсолютно надёжными вершинами. В качестве показателей надёжности используются две характеристики – вероятность связности соответствующего случайного графа, и средняя парная вероятность связности по всем парам узлов сети. Расчет данных показателей - NP-трудные задачи [1,2], что делает его затруднительным для сетей реальной размерности.

С применением разработанных к настоящему времени точных алгоритмов реально рассчитывать надёжность сетей средней размерности (сотни элементов). При этом параллельные методы расчёта и оптимизации ранее практически не изучались, тогда как их использование должно обеспечить вычисление на современных суперЭВМ за приемлемое время надёжности сетей практически интересной размерности (сотни и тысячи элементов). Одним из основных методов для расчёта различных показателей надёжности сети является метод факторизации (ветвления) [3]. В данной работе предлагается параллельная реализация этого метода для двух рассматриваемых показателей. Для вероятности связности сети разработан алгоритм для расчёта на суперЭВМ с распределённой памятью (с использованием MPI). Численные эксперименты были проведены на кластере НКС-30Т ССКЦ СО РАН. Для средней парной вероятности связности сети разработан алгоритм для расчёта на суперЭВМ с общей памятью (с использованием OpenMP). Численные эксперименты были проведены на кластере Jet СибГУТИ. Результаты экспериментов подтвердили эффективность предложенного подхода.

Литература

1. Charles J. Colbourn. The Combinatorics of Network Reliability. N.Y. : Oxford University Press, 1987.
2. Rodionov A.S., Rodionova O.K., Choo H. On the Expected Value of a Number of Disconnected Pairs of Nodes in Unreliable Network // Springer LNCS (in ICCSA-2007). 2007. Vol. 4707. P. 534–543.
3. Page L.B., Perry J.E. A Practical Implementation of the Factoring Theorem for Network Reliability // IEEE Trans. on Reliability. 1998. № 37(3). P. 259–267.

¹ Работа поддержана РФФИ. Гранты № 13-07-00589, № 14-07-31069 – в виде сноски.