

ЛАБОРАТОРИЯ № 5

Лаборатория теории телетрафика

Заведующий лабораторией – д.т.н. Степанов Сергей Николаевич
Тел. (095) 299-94-15; E-mail: stepanov@iitp.ru

Ведущие ученые лаборатории:

д.т.н. Харкевич А. Д.
д.ф.-м.н. Цитович И. И.
д.т.н. Ивницкий В.А.

д.т.н. Ершов В. А.
к.ф.-м.н. Наумов В. А.

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ:

- построение оптимальных вычислительных алгоритмов оценки характеристик пропускной способности систем массового обслуживания, описываемых многомерными марковскими процессами;
- разработка и анализ моделей систем телетрафика, используемых для оценки перспективных систем связи;
- разработка оптимизированных программных средств оценки характеристик систем связи;
- построение асимптотически оптимальных процедур последовательного планирования экспериментов и оптимального вывода в статистических задачах систем связи;
- анализ коммутационных устройств систем связи и вычислительных систем.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Разработаны аналитические модели мультисервисных сетей связи с дифференцированным обслуживанием потоков сообщений. Пути движения приоритетных потоков сообщений реального времени задаются матрицей маршрутизации. Эти потоки обслуживаются по дисциплине с потерями. Движение пакетов данных задается матрицей переходных вероятностей. Пакеты обслуживаются по дисциплине с ожиданием при наличии на каждом звене неограниченного буфера. Построенные модели содержат в качестве частных случаев известные ранее модели с дифференцированным обслуживанием. Для введенного класса моделей построены точные и приближенные алгоритмы оценки основных характеристик обслуживания для всех типов передаваемых сообщений. (С. Н. Степанов, Е. О. Наумова, Э. И. Мелик-Гайказова)

Разработана двухэтапная модель части сети связи, включающая этапы абонентского доступа и уплотнения. Проведен предварительный отбор показателей оценки каждого из этапов в сопоставимых единицах и исследована область возможного использования модели при предполагаемых соотношениях производительности этапов. (А. Д. Харкевич, Э. И. Мелик-Гайказова)

Построены и исследованы робастные асимптотически оптимальные методы второго порядка для обработки данных измерений трафика телекоммуникационных сетей. (И. И. Цитович)

Исследованы способы диагностики двухзвенных систем коммутации на замыкание и размыкание коммутационных элементов. Предложены два способа определения неисправностей – при использовании для диагностики двух шин и при использовании диагностической шины. (В. А. Гармаш)

Разработан пакет прикладных программ, которые позволяют производить синтез широкого набора электрических фильтров, являющихся неотъемлемым и важнейшим компонентом большинства систем аналоговой и цифровой связи. Пакет также позволяет анализировать характеристики синтезированных фильтров. Составлено описание применения пакета, которое поможет проектировщику грамотно сформулировать задание на проектирование частотного фильтра и произвести его синтез. В описании с единых позиций рассмотрены основы теории и синтеза аналоговых и цифровых частотных электрических фильтров. Приведены примеры синтеза аналоговых и цифровых фильтров и анализа их частотных характеристик. (А. А. Виткова)

Исследовалась задача расчета вероятностных характеристик качества обслуживания и параметров нагрузки на узле АТМ-сети с одним обходным направлением (звеном второго выбора) для звена первого выбора, используемого конечным числом источников мультисервисной нагрузки. Разработан метод определения качества обслуживания для различных классов пользователей при организации одного обходного направления, причем, в отличие от предыдущих работ в этой области, данная задача для мультисервисной сети рассматривалась как многомерная. В этом случае все операции в предлагаемом методе расчета выполняются с векторными переменными. Предлагаемый метод включает: определение векторов параметров избыточных нагрузок, поступающих на обходное звено; расчет вероятностных характеристик обходного звена; расчет вектора результирующих вероятностей потерь для различных классов пользователей с применением четырех вариантов введения резервирования и выравнивания GoS на прямом и обходном направлениях. (В. А. Ершов, О. Ф. Сергеева)

Исследованы марковские сети с параметрами, зависящими от их состояния, и марковские сети с разными классами требований. Существенно используется известное условие Коваленко, обобщенное в требуемой степени. Для указанных сетей массового обслуживания найдены аналитические решения для стационарных вероятностей их состояний и необходимые и достаточные условия их представления в аналитическом виде. (В. А. Ивницкий)

Доказана теорема об аналитическом виде немультимпликативной формы стационарного распределения вероятностей состояний для марковских сетей массового обслуживания с однотипными заявками. Рассмотрены частные случаи двух- и трехузловых сетей с немультимпликативной формой. (О. В. Ивницкий)

ГРАНТЫ:

- **Российский фонд фундаментальных исследований (№ 01-01-00287):** "Непараметрическая проверка гипотез с гарантийным решающим правилом и ее применения". Руководитель И. И. Цитович.

ПУБЛИКАЦИИ В 2003 г.

Статьи

1. Витков М.Г., Виткова А.А. Аналоговые и цифровые фильтры (основы теории и синтез без проблем). М.: ИППИ РАН, 2003. 48 с.
2. Витков М.Г., Виткова А.А., Харкевич А.Д. Фильтрация АЦП без фазовых корректоров // Материалы науч. конфер. Кн. 2. М.: МТУСИ, 2003. С. 90-93.
3. Виткова А.А. Математическая модель узла коммутации ЦСИС с учетом влияния повторных вызовов. – В кн.: Ершов В.А., Кузнецов Н.А. "Мультисервисные телекоммуникационные сети". Разд. 4.7. М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. С. 116-121.
4. Виткова А.А. Результаты численных исследований системы с повторными вызовами. – В кн.: Ершов В.А., Кузнецов Н.А. "Мультисервисные телекоммуникационные сети". Разд. 4.8. М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. С. 121-124.
5. Гармаш В.А. Диагностика многошинных систем коммутации // Информационные процессы. 2003. Т. 3. № 2. С. 109-113.
6. Ершов В.А., Кузнецов Н.А. Мультисервисные телекоммуникационные сети. М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. 425 с.
7. Ивницкий В.А. Кусочно-непрерывная сеть массового обслуживания с зависимостью скорости обслуживания от ее состояния // Обзорение прикладной и промышленной математики. 2003. Т. 10. Вып. 1. С. 164-166.
8. Ивницкий В.А. Кусочно-непрерывная сеть массового обслуживания с зависимостью скорости обслуживания и параметров циркуляции от ее состояния // Обзорение прикладной и промышленной математики. 2003. Т. 10. Вып. 2.
9. Ивницкий В.А. Теория сетей массового обслуживания. М.: Физматлит, 2003. 856 с.
10. Melik-Gajkazova E.I., Tsitovich I.I. Sequential Detection of an Abrupt Change in a Markov Chain Distribution // 10th International Summer Conference on Probability and Statistics (ISCPS). Seminar on Statistical Data Analysis (SDA 2003). Abstracts. Sozopol, Bulgaria. June, 2003. P. 20-21.
11. Naumova E.O., Tsitovich I.I. Optimal Sequential Discrimination Between Hidden Markov Chains // 10th International Summer Conference on Probability and Statistics (ISCPS). Seminar on Statistical Data Analysis (SDA 2003). Abstracts. Sozopol, Bulgaria. June, 2003. P. 25-26.

В печати

1. Ершов В.А., Ершова Э.Б. Динамическая маршрутизация широкополосной телекоммуникационной сети с АТМ // Электросвязь. 2003.
2. Кокина О.А., Степанов С.Н. Анализ зависимости доли потерянных сообщений в моделях с повторными вызовами от распределения промежутков времени между последовательными поступлениями повторных вызовов от одного абонента // Тезисы докладов Международного форума информации МФИ-2003. 2003.
3. Лагутин В.С., Иверсен В.Б., Костров В.О., Степанов С.Н. Устойчивые процедуры оценки объема телекоммуникационного ресурса, достаточного для обслуживания известного потока заявок с заданным качеством // ИНФОКОМ. Труды МАС. 2004.
4. Iversen V.B., Stepanov S.N., Kostrov V.O. The Derivation of a Stable Recursion for Multi-Service Models // Proc. of International Conference on Next Generation Teletraffic and Wired/Wireless Advanced Networking, NEW2AN, St. Petersburg, Russia, February 2-7, 2004. 12 p.