

Заседания «Системного семинара»

Руководитель М. В. Баклановский

Системный семинар создан для освещения наиболее ярких достижений в компьютерных науках и информационных технологиях и обсуждения новых научных результатов в этих областях.

Семинар носит учебно-научный характер, в его работе участвуют как студенты, так и преподаватели УрГУ, а так же сотрудники научных учреждений и ведущие специалисты-практики.

Особенностью семинара является система рейтингов докладов. Рейтинг формируется на основании оценок, выставяемых участниками семинара по 10-бальной шкале.

Отчет о работе семинара состоит из 2-х частей. В первой части дается краткая информация о каждом докладе, включающая в себя номер заседания, дату проведения, рейтинг, фамилии докладчиков, тему доклада и его резюме. Материалы некоторых докладов опубликованы в научных журналах, трудах конференций или в сети Интернет. Ссылки на эти материалы включаются в резюме докладов. Во второй части приводятся тезисы представляющих особый интерес докладов, рассматриваемые как научные публикации.

№ 1, 14.09.2004[6.0]. А. В. Титов. *Тop500*.

Обзор 23-й редакции списка Top500.org. Дано краткое описание тестов, используемых для оценки производительности компьютерных систем. Подробно рассмотрена архитектура лидера списка, суперкомпьютера Earth-Simulator.

№ 2, 21.09.2004[7.6]. Н. Н. ЖУРАВЛЁВ. *PageRank*.

Создатели поисковой системы Google, история её возникновения, современная архитектура и используемый в ней алгоритм ранжирования сайтов PageRank.

№ 3, 28.09.2004[8.3]. В. А. Вяткин. *Wiki*.

На примере популярного веб-ресурса Wikipedia.org рассмотрена идеология организации систем коллективного редактирования. Рассмотрена платформа Wiki, широко используемая в настоящее время для построения таких систем.

№ 4, 05.10.2004[6.9]. С. Ф. Правдин. *Клод Элеуд Шеннон*.

Биография и основные результаты научной деятельности К. Шеннона. Особое внимание уделено введённому К. Шенноном понятию информационной энтропии.

№ 5, 12.10.2004[9.2]. А. Л. СКРОБОВ. *Протоколы точного времени (NTP/SNTP)*.

Перечислены современные подходы к измерению времени. Дано детальное описание протоколов NTP/SNTP и многоуровневой сети серверов точного времени. Доп. инф. о докл.: <http://cs.usu.edu.ru/study/ntpsntp/>

№ 6, 19.10.2004[7.0]. Д. И. РОГОВСКАЯ. *Лаборатории Белла*.

Обзор деятельности инновационного центра Bell Labs корпорации Lucent Technologies от момента его создания до наших дней. Перечислены основные научные достижения центра.

№ 7, 26.10.2004 [7.6]. А. В. МАЛАШКЕВИЧ. *Оптимизация для Pentium 4.*

Архитектура SIMD, её реализации в процессорах семейства x86, наборы команд SIMD-расширений MMX, SSE и SSE2.

№ 8, 02.11.2004 [8.7]. Е. В. БАЯНДИНА. *Сергей Алексеевич Лебедев.*

Биография С. А. Лебедева, сконструированные под его руководством ЭВМ, созданная им школа. Заседание проведено в день рождения С. А. Лебедева.

№ 9, 09.11.2004 [6.5]. А. В. ПОПОВА. *Компьютерные вирусы.*

История возникновения компьютерных вирусов, их современная классификация. Обзор наиболее популярных антивирусных программ.

№ 10, 16.11.2004 [8.4]. Д. А. ПЕТРОВ. *Обратные задачи хэш-алгоритмов.*

Постановка и решение обратной задачи для хэш-алгоритмов семейства CRC. Результаты опубликованы (Петров Д. А. Обратная задача для хэш-алгоритма CRC. Проблемы теоретической и прикладной математики: Труды 36-ой Региональной молодежной конференции. Екатеринбург: УрО РАН, 2005. с. 352-355.).

№ 11, 23.11.2004 [8.4]. Н. Н. ЖУРАВЛЁВ. *Нарушения патентов в Linux.*

Особенности применения авторского и патентного права к ПО, примеры патентных конфликтов и патентного шантажа. Опасность софтверных патентов для развития свободного ПО.

№ 12, 30.11.2004 [7.8]. Е. В. СЕДОВА. *Цвет в компьютерах.*

Физические основы восприятия цвета человеческим глазом, обзор систем измерения цвета, особенности компьютерной цветопередачи и методов кодирования цветовой информации.

№ 13, 07.12.2004 [7.1]. Е. В. БАЯНДИНА, С. А. ЦЕПИН. *Сжатие по Хаффману.*

Алгоритм Хаффмана как реализация идеи энтропии Шеннона, обзор различных его модификаций. Особое внимание уделено адаптивному однопроходному методу.

№ 14, 14.12.2004 [8.2]. Д. И. РОГОВСКАЯ, С. А. ЦЕПИН. *Словарные алгоритмы сжатия.*

Словарные методы сжатия, их высокая эффективность. Перечень LZ-алгоритмов, подробный разбор одного из самых популярных в этом семействе алгоритма LZW.

№ 15, 15.02.2005 [9.3]. М. В. БАКЛАНОВСКИЙ. *ОС ДОМ.*

См. тезисы М. В. Баклановский, В. Ю. Попов «Операционные системы нового поколения».

№ 16, 22.02.2005 [8.7]. В. Ю. ПОПОВ. *К определению операционной системы, или о пользе погони за n зайцами.*

См. тезисы М. В. Баклановский, В. Ю. Попов «Операционные системы нового поколения».

№ 17, 01.03.2005 [8.9]. А. Л. СКРОБОВ. *Закон Мура.*

См. стр. 3. Доп. инф. о докл.: <http://cs.usu.edu.ru/study/moore/>

№ 18, 15.03.2005 [7.6]. Е. С. ТЮТЮННИК. *Принципы Кодда и современные СУБД.*

12 принципов реляционности Кодда. Обзор современных СУБД с оценкой их соответствия реляционным принципам. OLAP по Кодду и тест FASMI.

№ 19, 22.03.2005 [8.0]. В. А. ВЯТКИН. *IPv6.*

Основные недостатки IPv4 и история появления версии 6. Структура и правила записи новых IP-адресов, типы адресов и практика их распределения. Проблемы перехода на IPv6 и созданная для их решения организация 6bone.net.

№ 20, 29.03.2005 [6.4]. Д. И. РОГОВСКАЯ. *Поиск подстроки в строке.*

Алгоритмы точного поиска подстроки в строке, их классификация. Подробно рассмотрены наиболее известные и используемые на практике алгоритмы.

№ 21, 05.04.2005 [8.2]. Е. В. БАЯНДИНА, Е. В. СЕДОВА. *Разработка приложений для сотовых телефонов.*

Среда разработки и отладки приложений, программы-эмуляторы, примеры приложений (шашки-реверси, поиск дома с показом фрагмента карты города), разработанных для конкретной модели телефона при подготовке к докладу.

№ 22, 12.04.2005 [7.7]. Н. Н. ЖУРАВЛЁВ. *Спам и фильтры Байеса.*

Основные признаки спама и методы борьбы с ним. Статистические методы фильтрации спама, известные так же как фильтры или алгоритмы Байеса. Разбор статьи Пола Грэхема «План по спаму» (<http://paulgraham.com/spam.html>).

№ 23, 19.04.2005 [8.6]. Е. М. КРОХАЛЕВ, М. А. НЕГОДАЕВ, Е. А. КОРАБЕЛЬНИКОВА. *AScript.*

Язык программирования AScript для изучения и построения последовательных алгоритмов. Разработка выполнена в рамках проекта АЕ (Algorithm Explorer). Доложено по опубликованным результатам (1. Корабельникова Е. А., Негодаев М. А. Язык AScript: неформальное описание. Проблемы теоретической и прикладной математики: Труды 36-ой Региональной молодежной конференции. Екатеринбург: УрО РАН, 2005. с. 342-346. 2. Крохалев Е. М. Написание скриптовых интерпретаторов на примере языка NevesScript. Проблемы теоретической и прикладной математики: Труды 36-ой Региональной молодежной конференции. Екатеринбург: УрО РАН, 2005. с. 347-351.).

№ 24, 26.04.2005 [9.5]. Ю. С. ЛУКАЧ. *Построение минимального автомата, распознающего заданный набор слов.*

Алгоритм пошагового построения минимального конечного автомата, распознающего заданный набор слов, и его программная реализация. Данная реализация использована автором для построения быстрого морфологического анализатора русских текстов. Результаты опубликованы (1. Лукач Ю. С. Быстрый морфологический

анализ флективных языков. Международная алгебраическая конференция: К 100-летию со дня рождения П. Г. Конторовича и 70-летию Л. Н. Шеврина. Тез. докл. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005, с. 182-183. 2. Lukach Yu. S. A New Approach to Web-Based Electronic Dictionaries. Proceedings of the 1st Korea-Russia International Workshop on Mobile and Telecommunication Technology. Ekaterinburg, Russia, June 28-29, 2005, pp. 93-95.).

№ 25, 03.05.2005 [6.8]. Н. Н. ЖУРАВЛЁВ. *Вычислительная сложность регулярных выражений.*

Проведен анализ вычислительной сложности новых видов регулярных выражений, появившихся в Perl 5. Приведены примеры регулярных выражений, которые выполняют сопоставление с образцом за экспоненциальное время от длины образца.

№ 26, 15.05.2005 [8.6]. В. А. ВЯТКИН. *Расширенная обработка URL в IIS.*

Разделение форматов URL и интерфейсов приложений на веб-сервере Apache с помощью модуля mod_rewrite. Реализация этой возможности на веб-сервере IIS с помощью ISAPI-фильтра.

№ 27, 17.05.2005 [8.3]. Д. И. РОГОВСКАЯ. *Добротность программ.*

Методы оценки качества программных продуктов, понятие "добротность", обзор метрик добротности. Примеры применения простейших метрик для оценки собственных программ.

№ 28, 24.05.2005 [7.9]. А. В. ПОПОВА, Е. В. БАЯНДИНА, Е. В. МИХАЛЁВА, Е. А. СЕДЯЕВА, Е. В. СЕДОВА. *3D-игра «Тараканьи бега»: алгоритмы, реализация.*

Попытка разработки полнофункционального игрового приложения. Проблемы использования свободного ПО, согласования форматов данных, отсутствия качественной документации и технической поддержки.

№ 29, 13.09.2005 [8.9]. Л. С. ВОЛКАНИН. *CD/DVD.*

Подробное описание оптических носителей, способов записи на них информации и обработки ошибок. Обзор существующих форматов записи и методов защиты от копирования.

№ 30, 20.09.2005 [6.8]. В. О. КУРНОСОВ. *Adobe плагины.*

Обзор архитектуры расширений пакетов Adobe Photoshop и Adobe Premiere, знакомство с Photoshop CS2 SDK и Premiere Pro SDK, разбор примеров фильтров Adobe Photoshop на языке C.

№ 31, 27.09.2005 [9.1]. Ю. С. ОКУЛОВСКИЙ. *Язык TH.*

Лексическая избыточность современных языков на примере HTML и использование препроцессинга для её уменьшения. Универсальный препроцессор и язык TH для работы с ним. Доп. инф. о докл.: <http://cs.usu.edu.ru/langs/th/>

№ 32, 04.10.2005 [6.6]. А. С. ЧУРКИН. *Современные компьютерные вирусы.*

Наиболее известные вирусы и черви: название, история распространения, нанесённый ущерб, автор. Демонстрации создания нового вируса с помощью генератора вирусов и обнаружения антивирусной программой их обоих.

№ 33, 11.10.2005 [7.6]. А. А. Мясникова. *Революция в ИТ.*

Примеры событий, открытий, разработок, оказавших значительное воздействие на развитие ИТ. Попытка присвоения некоторым из них статуса "революции", завершившаяся прямым голосованием.

№ 34, 18.10.2005 [6.9]. Д. С. Стахеев. *RTOS.*

Обзор современных ОС реального времени, особенности их архитектуры. Более подробно рассмотрены RT-расширения NT и QNX.

№ 35, 25.10.2005 [8.9]. Ю. А. Орлова. *XP (экстремальное программирование).*

Классификация методологий по разработке программного обеспечения. Ценности и практики XP. Корни корпоративной культуры Microsoft. Сравнение XP и стиля управления проектами в Microsoft.

№ 36, 01.11.2005 [9.1]. Д. В. Корнев. *ОО ОС.*

Основные этапы развития структур ядер операционных систем, проникновение парадигмы ООП в системное программирование, обзор низкоуровневых ОО решений, объектных архитектур и ОС, позиционируемых как ОО ОС.

№ 37, 08.11.2005 [7.0]. А. Б. Веретенников. *Новый способ индексации больших массивов текста.*

Обзор существующих методов индексации больших массивов текстовой информации. Предложена новая структура - CLB-дерево, которая сочетает скорость поиска в инвертированных файлах со скоростью обновления B-деревьев. Доложено по опубликованным результатам (Веретенников А. Б., Лукач Ю. С. CLB-деревья: новый способ индексации больших массивов текстов. Международная алгебраическая конференция: К 100-летию со дня рождения П. Г. Конторовича и 70-летию Л. Н. Шеврина. Тез. докл. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005, с. 173-174.).

№ 38, 15.11.2005 [9.0]. В. С. Грищенко. *Современная инфраструктура маршрутизации в Интернете. Приложения теории СМ-сетей.*

См. тезисы В. С. Грищенко «Некоторые новые подходы к маршрутизации в интернете».

Тезисы избранных докладов

М. В. Баклановский, В. Ю. Попов. *Операционные системы нового поколения.*

Перспективы развития современного информационного мира связаны с решением глобальных проблем в области построения операционных систем (ОС). Среди таких проблем можно выделить две основные:

1. Объективный рост как самих ОС, так и прикладных программ.
2. Необходимость организации эффективного взаимодействия многих устройств, различающихся специализацией, архитектурой, системой команд и т. д.

Естественным путём преодоления возникающих трудностей является использование методов искусственного интеллекта.

ОС, управляющая огромным комплексом самостоятельных устройств, неизбежно сталкивается с проблемами их добавления, идентификации и эффективной эксплуатации.

Проблему добавления неизвестного устройства предлагается решать по следующей схеме:

1. ОС порождает агента, устанавливающего с устройством минимальный языковой контакт.
2. Посредством взаимного обучения достигается расширение языкового поля до уровня удовлетворительного общения.
3. ОС формирует постоянного агента для взаимодействия с добавленным устройством.

Для реализации этого алгоритма и устройство, и ОС должны обладать интеллектуальными функциями презентации собственных возможностей и способностью к обучению. Кроме того, ОС должна уметь выполнять недетерминированный анализ информации.

Известно, что идентификация на основе существующих у устройств уникальных отличительных признаков несовершенна и вынуждает опираться на физические методы обеспечения безопасности. В отличие от этого мы предлагаем создание динамической системы идентификации на основе интеллектуально формируемой внутрисистемной информационной среды. Источниками информации для этой среды в обязательном порядке являются все включённые в систему устройства, а для успешной идентификации они должны продемонстрировать достаточно высокий уровень осведомлённости.

Эффективность эксплуатации достигается на основе конкуренции агентов и устройств. Конкурентная среда поддерживается за счёт свободного межсистемного рынка агентов, претендующих на функции управления устройствами. Агенты, доказавшие свою высокую эффективность, получают право на выбор устройств.

В ОС, построенной на таких принципах, пользователь получает возможность виртуального присутствия через порождение собственных агентов.

Реализация описанной ОС нового поколения допускает использование в качестве примитивной основы имеющиеся на сегодняшний день операционные системы.

В. С. Грищенко *Некоторые новые подходы к маршрутизации в интернете.*

Подход, основанный на рассмотрении интернета как СМ-графа (scale-free), применялся, например, в [1, 2]. В [3] показано, что оптимальная маршрутизация на СМ-графе сжимаема, т. е. может быть осуществлена с сублинейной затратой ресурсов на среднюю вершину, в отличие от произвольных графов, где оптимальная маршрутизация несжимаема. Мы предлагаем приложение некоторых результатов [3] по маршрутизации в СМ-сетях к маршрутизации в интернете.

Существующая маршрутизация имеет сублинейную вычислительную сложность $O(\sqrt{N})$ благодаря разделению на внутримодульную и межмодульную маршрутизацию. Это один из вариантов “степенного разлома”, когда задача делится на ортогональные задачи сложности n и m так, что $N \sim mn$, а издержки имеют порядок $n+m$. Платой за это решение являются неоптимальные маршруты (stretch) и усложнение системы: автономные системы и дополнительный уровень маршрутизации.

Мы полагаем, что несовершенна используемая метрика расстояния — “прыжок” (hop), т. е. передача ip-пакета от одного устройства другому. Физические параметры прыжков — время передачи, расстояние между источником и приёмником, стоимость — могут различаться для различных “прыжков” на три-четыре порядка.

Разработана теоретическая модель маршрутизации, использующей RTT (время оборота пакета) в качестве основной метрики расстояния. На больших расстояниях (от 100 км) это даёт логарифмическую зависимость вычислительных затрат на маршрутизацию от общего количества устройств в сети при фиксированном stretch (например, 1, 1).

В пределах “радиуса неразличимости” до 100 км мы переходим от географической к SM-модели сети. При модели распределения IP-адресов, соответствующей процессу *подыменования* (subnaming), следует ожидать сублинейной сложности маршрутизации. Например, $O(N^{0.6})$ в случае оптимальных маршрутов, т. е. stretch=1.

Таким образом, при смене метрики расстояния и схемы назначения ip-адресов система маршрутизации в интернете может быть сделана одноуровневой и более эффективной (логарифмическая сложность для дальних объектов, “врождённая” балансировка нагрузки, минимизация времени отклика и т. д.).

Литература

1. Michalis Faloutsos, Petros Faloutsos, Christos Faloutsos: “On Power-Law Relationships of the Internet Topology”. ACM SIGCOMM'99.
2. Dmitri Krioukov and Kevin Fall: “Compact Routing on Internet-Like Graphs”, Tech. Report IRB-TR-03-010, Intel Research, 2003.
3. Victor Grishchenko: “Computational complexity of one reputation metric”. IEEE/CreateNet SECOVAL'05.