

Перспективные информационные технологии

Автор курса:

Сухов А.М., д.т.н., профессор каф.
суперкомпьютеров и общей информатики СГАУ

Рабочая программа

Движение к инновационной экономике требует внедрения новых услуг и продуктов, особенно в ИТ сфере. При этом первый, кто предлагает услугу на рынке, оказывается в огромном выигрыше. Настоящий курс предназначен для того, чтобы научиться определять перспективные с точки зрения возможного бизнеса технологии и выводить услуги на их основе на рынок.

Программа курса

Распределенная обработка информации. Основы сетей передачи данных.

Обзор информационных технологий, классификация ИТ, распределенная обработка информации и понятие сети, классификация сетей, история возникновения сети, методы передачи данных, сети передачи данных, стандарты и протоколы, технология «клиент сервер», мобильные агенты, методы передачи данных: сети с гарантированной и негарантированной доставкой пакетов, X25, X.400, TCP/IP, адресация в глобальной сети, управление Интернет

Технологии физического уровня

Понятие о передаче данных, среда передачи, линия связи, аппаратура передачи данных, стандарт электрического интерфейса, оконечное оборудование данных, двухпроводная открытая линия, витая пара, коаксиальный кабель, волоконно-оптический кабель, характеристики оптико-волоконного кабеля, радиосвязь, цифровые каналы связи (ISDN), DWDM

Кодирование и мультиплексирование данных

Преобразование аналоговой информации, теоретические основы передачи информации, теорема Найквиста-Котельникова, теорема Шеннона-Хартли, модуляция амплитудная, частотная, фазовая, комбинированные методы модуляции, квадратурная амплитудная модуляция, спектр сигнала, линейное кодирование, типы кодов, методы обнаружения и коррекции ошибок

Маршрутизация

необходимые элементы настройки сети, система доменных имен, организация DNS сервера, host, netmask, broadcast, ifconfig, связь между устройствами внутри локальной сети, выход за пределы LAN, route, gateway, статическая и динамическая маршрутизация, тип оповещения, дистанционно-векторные протоколы, протоколы состояния каналов связи автономная система, междоменная маршрутизация, автономная система, протокол BGP, LIR

Локальные сети

Определение, топология: звезда, шина, кольцо, среда передачи, методы управления доступом к среде передачи, коллективный доступ с прослушиванием несущей и обнаружением конфликтов, управляющий маркер, коммутирующая матрица, технология Ethernet, MAC адреса, ARP таблицы, латентность, методы снижения латентности

IP метрики производительности

односторонняя задержка (OWD), двухсторонняя задержка (RTT), сетевой джиттер (вариация задержки), потери пакетов, доступная полоса, служебные утилиты, пассивный и активный мониторинг, измерение основных метрик производительности, утилита ping, утилита traceroute, утилита iperf и потоковые приложения

Элементы сетевой безопасности

анонимизация данных, IP адрес и номер порта, понятие потока, технология NetFlow, аномальные состояния сети, число активных потоков, ранговые распределения, распределение Зипфа, определение пороговых значения DDoS атаки, требования к веб хостингу

Облачные технологии

Модели обслуживания, Программное обеспечение, как услуга, Платформа, как услуга, Инфраструктура, как услуга, Аппаратная часть, Система хранения данных, Активное сетевое оборудование, Пассивное сетевое оборудование, Тонкие клиенты, Программная часть, Виртуальный центр, Гипервизор, Брокер подключений, Контроллер домена Active Directory, Клиент для соединения с пулом. Протоколы облачных вычислений (RDP, PCoIP, RGS), Решения, Quest и VMWare

Сетевые операционные системы

Обзор операционных систем (ОС), история UNIX. ОС с открытым кодом: Linux и BSD, устройство ОС. Ядро и командная оболочка. Файловая структура и утилиты, основные команды UNIX, программное обеспечение для работы в Интернет

Природа сетевой задержки

Телекоммуникационная и физическая компоненты задержки, постоянная и случайная составляющие задержки, задержка передачи, задержка обработки, очереди. Тип распределения задержки и генерирующая функция, эффективность географической маршрутизации, задачи по разделению трафика

Протокол сетевого времени

NTP, сервер точного времени, синхронизация времени, корректировка собственного времени операционной системы, системы глобального позиционирования ГЛОНАСС/BeiDou/GPS/Galileo, спутниковые технологии, организации связи

Организация собственного высокотехнологического бизнеса

Составляющие организации собственного бизнеса, открытие фирмы, отличительные характеристики перспективной технологии, способы оценки научных и технологических

результатов: цитируемость и импакт фактор, определение набора услуг, составление списка возможных клиентов, оценка емкости рынка и будущей ценовой политики, расчет затрат компании, этапы становления бизнеса, центры поддержки инноваций в России, Сколково

Принципиальная схема передачи аудиовизуальной информации в сетях протокола TCP/IP

Непрерывный видео ряд и дискретные изображения, кодировка, сервер потокового видео (аудио), транспортировка сигнала по сети протокола TCP/IP, буферизация, декодирование, стандарты сжатия видео ITU, ISO/IEC, параметры видео (разрешение, частота кадров, цветовая гамма, скорость потока), основные этапы кодирования, мультикастинг (подготовка сети оператора), тип вещания (прямой эфир, play list, видео по требованию), создание наложенной сети мультикастинговой доставки, сервер вещания, способы доставки потокового контента, основные форматы для хранения видео, программа просмотра (player) и установка кодеков, организация вещания на сотовые телефоны (мобильные устройства)

Сети будущего

Самоорганизующиеся сети, стандарт ZigBee, принцип жадного продвижения, правило обхода - правой руки, локальный минимум, потенциальная энергия, метод поиска в ширину, вычислительная сложность алгоритма, программно-конфигурируемые сети (SDN), принцип коммутации каналов

Высокопроизводительные вычисления

суперкомпьютеры, кластеры, требования к процессорам, графические процессоры, CPU и GPU, параллельные и последовательные программы, требования к сети, латентность, инфраструктура дата центров

Список лабораторных работ

1. Настройка NTP сервера
2. Сервер потокового вещания VideoLan
3. Основы работы с Linux.
4. Проверка работоспособности сети

Список практических занятий

1. Соотношение полосы пропускания и пропускной способности (Теорема Найквиста-Котельникова, теорема Шеннона-Хартли)
2. Распределение Зипфа
3. Расчет доступной полосы
4. Расчет длительности деджиттерного буфера
5. Генерирующая функция для задержки пакетов
6. Задачи по безопасности

Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. М-СПб, BHV. 2004.

Быков Р., Основы телевидения и видеотехники. Учебник для ВУЗов, Горячая Линия – Телеком, 2006

Р. Петерсен, *Linux. Руководство по операционной системе*, "BHV", Киев, 1997

Ю.А. Семенов, *Протоколы и ресурсы Internet*, «Радио и связь», Москва, 1996

Дополнительная литература

И.Г. Бакланов, *Технологии измерений первичной сети. Часть 1. Системы E1, PDH, SDH.*, "Эко трендз", Москва, 2000

Вернер М. Основы кодирования. М.: Техносфера. 2005

Гребешков А.Ю. Стандарты и технологии управления сетями связи. М.: Эко-трендз. 2003.

Кордонский Э.В., Шульга В.Г. Введение в электросвязь. М., 2002.

Морелос-Сарагоса Р. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение. М.: Техносфера. 2005.

Назаров А.Н., Симонов М.В. АТМ: технология высокоскоростных сетей. М.: Эко-трендз. 1997.

Основные положения развития Взаимоувязанной сети связи Российской Федерации на перспективу до 2005 года. М., 1996.

Системы кабельного телевидения/Под ред. М.Ф. Тюхтина. –М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.-600 с.

Н.Н. Слепцов, *Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи (ATM, PDH, SDH, SONET и WDM)*, Москва : Радио и связь, 2000. - 468с.

Телевидение, Под редакцией профессора В.Е. Джакони, Москва, Радио и связь, 2004

Ф. Халсалл, *Передача данных, сети компьютеров и взаимосвязь открытых систем* , "Радио и связь", Москва, 1995

Хэмминг Р.В., *Теория кодирования и теория информации*, М.: Радио и связь, 1983.