

Алгоритмы работы каналов и сетей передачи данных

Семенов Ю.А. (кфмн. ГНЦ ИТЭФ)

1. Предыстория. Введение в новейшие телекоммуникационные технологии. Каналы данных, как продолжение органов чувств человека. Понятие количества информации и информационная энтропия. Алгоритмы модуляции и кодирования при передаче данных, шумы и теорема Шеннона. Источники наводок (NEXT, FEXT) и природа шумов.
2. Алгоритмы сжатия данных.
 - a. Алгоритм Зива-Лемпеля
 - b. Статический алгоритм Хаффмана
 - c. Сжатие данных с использованием преобразования Барроуза-Вилера
3. Алгоритмы обнаружения и коррекции ошибок. Контроль по четности, CRC.
 - a. Введение в коды Рида-Соломона: принципы, архитектура и реализация.
 - b. Метод коррекции ошибок FEC (Forward Error Correction).
4. Особенности и методы кодирования голоса. Теорема Найквиста. Дифференциальные и адаптивные методы кодирования голоса. Эхоподавление, эффект маскирования, эквализация, VOCODER.
5. Алгоритмы работы с изображением. Методы разложения, кодирования и отображения статических и движущихся изображений. Использование несовершенства человеческого зрения при кодировании и отображении. Стандарты MPEG-1 и -2. Интерактивное телевидение.
6. Стандарты MPEG-4, MPEG-7, MPEG-21. Объектные подходы, описание сцены. Мультимедиа поиск.
7. Обзор каналов передачи данных. Кабельные каналы связи. Коаксиальные кабели и скрученные пары. Построение сетей передачи данных с использованием радио каналов. Сопоставление возможностей проводных, радио и оптоволоконных каналов. Источники ограничений.
 - a. Мобильные телекоммуникации (802.11a-g, WiFi, GSM), спутниковые каналы. Сети Zigbee.
 - b. Bluetooth
 - c. Стандарт широкополосной беспроводной связи IEEE 802.16 (WiMAX).
 - d. Широкополосный канал для подключения периферийных устройств UWB.
8. Оптоволоконные каналы связи (понятие моды, одно- и мульти-модовые волокна), каналы с открытым лазерным лучом. Оптоволоконные коммутаторы. λ -switching. Протоколы SLIP, PPP и L2TP.
9. Сети передачи данных.
10. Сетевые топологии.
11. Метод доступа к сети.
12. Принципы построения сетевых программных интерфейсов. Алгоритмы и применения сетей P2P
13. Алгоритмы работы с очередями: FIFO, LIFO, LQ, CQ, WFQ, CBWFQ, LLQ. Методы работы в условиях перегрузки.
 - a. Алгоритм leaky bucket ("дырявое ведро").
 - b. Алгоритм "маркерное ведро".
 - c. Алгоритмы RED и WRED.
14. Сетевые уровни (7-уровневая модель).
15. Некоторые примеры сетевых протоколов (DQDB).
16. Сетевые протоколы уровня L2.
 - a. Интегрированные сети ISDN.
 - b. Протокол Frame Relay.

- c. Канальный протокол Fibre Channel.
- d. Параллельный сетевой интерфейс HIPPI.
- e. Синхронные каналы SDH/SONET.
- f. Сети управления и сбора данных в реальном масштабе времени (CAN).
- g. Коммутируемая мультимегабитная информационная служба SMDS.
- h. Адаптивные, кольцевые, высокоскоростные сети IEEE 802.17.

17. Сети Ethernet.

- a. Архитектура сетей Ethernet.
- b. Повторители, мосты, мультиплексоры, переключатели и маршрутизаторы.
- c. Fast Ethernet.
- d. Гигабитный Ethernet.
- e. 10-Гигабитный Ethernet.
- f. Сети PON, EPON, GEAPON.
- g. Интернет в Ethernet.

18. Моделирование сетей и сетевая надежность.

- a. Аналитическое моделирование.
- b. Симуляционное моделирование.

Рекомендуемая литература

1. Семенов Ю.А. "Сети Интернет. Архитектура и протоколы", СИРИНЪ, 1998.
2. Лаем Куин, Ричард Рассел, Fast Ethernet bhv, Киев, 1998.
3. Семенов Ю.А. "Протоколы Интернет. Энциклопедия", "Горячая линия. Телеком. М.2001.
4. Семенов Ю.А. "Алгоритмы телекоммуникационных сетей", том 1. "Алгоритмы и протоколы каналов и сетей передачи данных", Бином, Москва 2007. (Интернет-Университет Информационных технологий).
5. <http://book.itep.ru>.