

Содержание

| | |
|---|-----------|
| Об авторе | 16 |
| Предисловие | 17 |
| От издательства. | 20 |
| Глава 1. Введение | 21 |
| Применение компьютерных сетей | 23 |
| Сети в организациях | 23 |
| Использование сетей частными лицами | 26 |
| Использование беспроводных сетей | 31 |
| Социальный аспект. | 35 |
| Сетевое оборудование | 37 |
| Локальные сети | 39 |
| Муниципальные сети. | 40 |
| Глобальные сети | 42 |
| Беспроводные сети | 44 |
| Домашние сети | 46 |
| Объединения сетей | 49 |
| Сетевое программное обеспечение | 50 |
| Иерархия протоколов | 50 |
| Разработка уровней | 54 |
| Службы на основе соединений и службы без установления соединений | 56 |
| Примитивы служб | 58 |
| Службы и протоколы | 61 |
| Эталонные модели | 62 |
| Эталонная модель OSI | 62 |
| Эталонная модель TCP/IP | 66 |
| Сравнение эталонных моделей OSI и TCP | 69 |
| Критика модели и протоколов OSI. | 70 |
| Критика эталонной модели TCP/IP | 73 |
| Примеры сетей | 74 |
| Интернет | 75 |
| Сети на основе соединений: X.25, ретрансляция кадров, ATM. | 86 |

| | |
|---|------------|
| Ethernet | 92 |
| Беспроводные ЛВС: 802.11 | 95 |
| Стандартизация сетей | 98 |
| Кто есть кто в мире телекоммуникаций | 99 |
| Кто есть кто в мире международных стандартов | 102 |
| Кто есть кто в мире стандартов Интернета | 104 |
| Единицы измерения | 106 |
| Краткое содержание следующих глав | 107 |
| Резюме | 108 |
| Вопросы | 110 |
| Глава 2. Физический уровень | 114 |
| Теоретические основы передачи данных | 115 |
| Ряды Фурье | 115 |
| Сигналы с ограниченным спектром | 115 |
| Максимальная скорость передачи данных через канал | 118 |
| Управляемые носители информации | 119 |
| Магнитные носители | 119 |
| Витая пара | 120 |
| Коаксиальный кабель | 121 |
| Волоконная оптика | 122 |
| Беспроводная связь | 129 |
| Электромагнитный спектр | 130 |
| Радиосвязь | 133 |
| Связь в микроволновом диапазоне | 134 |
| Инфракрасные и миллиметровые волны | 138 |
| Связь в видимом диапазоне | 138 |
| Спутники связи | 140 |
| Геостационарные спутники | 141 |
| Средневысотные спутники | 145 |
| Низкоорбитальные спутники | 145 |
| Спутники против оптоволокну | 148 |
| Коммутируемая телефонная сеть общего пользования | 149 |
| Структура телефонной системы | 150 |
| Политика телефонии | 153 |
| Местные линии связи: модемы, ADSL, беспроводная связь | 156 |
| Магистралы и уплотнение | 171 |
| Коммутация | 182 |
| Мобильная телефонная система | 187 |
| Мобильные телефоны первого поколения: | |
| аналоговая передача речи | 189 |
| Второе поколение мобильных телефонов: | |
| цифровая передача голоса | 193 |
| Мобильные телефоны третьего поколения: цифровая речь и данные | 203 |

| | |
|--|------------|
| Кабельное телевидение | 206 |
| Абонентское телевидение | 207 |
| Кабельный Интернет | 208 |
| Распределение спектра | 209 |
| Кабельные модемы | 211 |
| ADSL или кабель? | 214 |
| Резюме | 215 |
| Вопросы | 216 |
| Глава 3. Уровень передачи данных | 222 |
| Ключевые аспекты организации уровня передачи данных | 223 |
| Сервисы, предоставляемые сетевому уровню | 224 |
| Формирование кадра | 227 |
| Обработка ошибок | 230 |
| Управление потоком | 231 |
| Обнаружение и исправление ошибок | 232 |
| Корректирующее кодирование | 233 |
| Коды с обнаружением ошибок | 236 |
| Элементарные протоколы передачи данных | 240 |
| Неограниченный симплексный протокол | 245 |
| Симплексный протокол с ожиданием | 246 |
| Симплексный протокол для зашумленных каналов | 248 |
| Протоколы скользящего окна | 252 |
| Протокол однобитового скользящего окна | 254 |
| Протокол с возвратом на l | 257 |
| Протокол с выборочным повтором | 264 |
| Верификация протоколов | 270 |
| Модели конечных автоматов | 270 |
| Сети Петри | 273 |
| Примеры протоколов передачи данных | 276 |
| HDLC — высокоуровневый протокол управления каналом | 276 |
| Уровень передачи данных в Интернете | 280 |
| Резюме | 285 |
| Вопросы | 286 |
| Глава 4. Подуровень управления доступом к среде | 291 |
| Проблема распределения канала | 292 |
| Статическое распределение канала | |
| в локальных и региональных сетях | 292 |
| Динамическое распределение каналов | |
| в локальных и региональных сетях | 294 |
| Протоколы коллективного доступа | 295 |
| Система ALOHA | 295 |
| Протоколы множественного доступа с контролем несущей | 300 |

| | |
|---|-----|
| Протоколы без столкновений | 304 |
| Протоколы с ограниченной конкуренцией | 307 |
| Протоколы множественного доступа со спектральным разделением | 310 |
| Протоколы беспроводных локальных сетей | 313 |
| Сеть Ethernet | 317 |
| Кабели Ethernet | 317 |
| Манчестерский код | 321 |
| Протокол подуровня управления доступом к среде в Ethernet | 322 |
| Алгоритм двоичного экспоненциального отката | 325 |
| Производительность сети стандарта 802.3 | 326 |
| Коммутируемые сети Ethernet | 329 |
| Быстрый Ethernet | 330 |
| Гигабитная сеть Ethernet | 334 |
| Стандарт IEEE 802.2: протокол LLC | 339 |
| Ретроспектива Ethernet | 340 |
| Беспроводные локальные сети | 341 |
| Стандарт 802.11: стек протоколов | 341 |
| Стандарт 802.11: физический уровень | 342 |
| Стандарт 802.11: протокол подуровня управления доступом к среде | 345 |
| Стандарт 802.11: структура кадра | 350 |
| Сервисы | 351 |
| Широкополосные беспроводные сети | 353 |
| Сравнение стандартов 802.11 и 802.16 | 354 |
| Стандарт 802.16: стек протоколов | 355 |
| Стандарт 802.16: физический уровень | 356 |
| Стандарт 802.16: протокол подуровня MAC | 358 |
| Стандарт 802.16: структура кадра | 360 |
| Bluetooth | 361 |
| Архитектура Bluetooth | 362 |
| Приложения Bluetooth | 363 |
| Bluetooth: набор протоколов | 365 |
| Bluetooth: уровень радиосвязи | 367 |
| Bluetooth: уровень немодулированной передачи | 367 |
| Bluetooth: уровень L2CAP | 368 |
| Bluetooth: структура кадра | 369 |
| Коммутация на уровне передачи данных | 370 |
| Мосты между 802.x и 802.y | 372 |
| Локальное межсетевое взаимодействие | 375 |
| Мосты связующего дерева | 377 |
| Удаленные мосты | 378 |
| Повторители, концентраторы, мосты, коммутаторы, маршрутизаторы и шлюзы | 379 |
| Виртуальные локальные сети | 382 |
| Резюме | 391 |
| Вопросы | 394 |

| | |
|--|------------|
| Глава 5. Сетевой уровень | 399 |
| Вопросы проектирования сетевого уровня | 400 |
| Метод коммутации пакетов с ожиданием. | 400 |
| Сервисы, предоставляемые транспортному уровню | 401 |
| Реализация сервиса без установления соединения | 402 |
| Реализация сервиса с установлением соединения | 404 |
| Сравнение подсетей виртуальных каналов и дейтаграммных подсетей | 405 |
| Алгоритмы маршрутизации | 406 |
| Принцип оптимальности маршрута | 408 |
| Выбор кратчайшего пути | 409 |
| Заливка | 412 |
| Маршрутизация по вектору расстояний | 413 |
| Маршрутизация с учетом состояния линий | 417 |
| Иерархическая маршрутизация | 424 |
| Широковещательная маршрутизация. | 426 |
| Многоадресная рассылка | 428 |
| Алгоритмы маршрутизации для мобильных хостов. | 430 |
| Маршрутизация в специализированных сетях. | 433 |
| Поиск узла в равноранговых сетях. | 439 |
| Алгоритмы борьбы с перегрузкой | 444 |
| Общие принципы борьбы с перегрузкой | 446 |
| Стратегии предотвращения перегрузки | 448 |
| Борьба с перегрузкой в подсетях виртуальных каналов | 450 |
| Борьба с перегрузкой в дейтаграммных подсетях | 451 |
| Сброс нагрузки | 454 |
| Борьба с флуктуациями | 456 |
| Качество обслуживания | 458 |
| Требования. | 458 |
| Методы достижения хорошего качества обслуживания | 460 |
| Интегральное обслуживание | 472 |
| Дифференцированное обслуживание. | 475 |
| Коммутация меток и MPLS | 478 |
| Объединение сетей. | 481 |
| Различия сетей | 483 |
| Способы объединения сетей | 484 |
| Сцепленные виртуальные каналы | 486 |
| Дейтаграммное объединение сетей. | 487 |
| Туннелирование. | 489 |
| Маршрутизация в объединенных сетях | 490 |
| Фрагментация. | 492 |
| Сетевой уровень в Интернете | 495 |
| Протокол IP. | 498 |
| IP-адреса | 501 |
| Управляющие протоколы Интернета | 515 |
| Протокол внутреннего шлюза OSPF | 520 |

| | |
|--|------------|
| Протокол внешнего шлюза BGP | 526 |
| Многоадресная рассылка в Интернете | 528 |
| Мобильный IP | 529 |
| Протокол IPv6 | 532 |
| Резюме | 542 |
| Вопросы | 543 |
| Глава 6. Транспортный уровень | 551 |
| Транспортная служба | 551 |
| Услуги, предоставляемые верхним уровнем | 552 |
| Примитивы транспортной службы | 554 |
| Сокеты Беркли | 557 |
| Пример программирования сокета: файл-сервер для Интернета | 559 |
| Элементы транспортных протоколов | 563 |
| Адресация | 564 |
| Установка соединения | 567 |
| Разрыв соединения | 573 |
| Управление потоком и буферизация | 577 |
| Мультиплексирование | 582 |
| Восстановление после сбоев | 583 |
| Простой транспортный протокол | 585 |
| Служебные примитивы примера транспортного протокола | 585 |
| Транспортная сущность примера транспортного протокола | 587 |
| Пример протокола как конечного автомата | 595 |
| Транспортные протоколы Интернета: UDP | 598 |
| Основы UDP | 598 |
| Вызов удаленной процедуры | 600 |
| Транспортный протокол реального масштаба времени | 603 |
| Транспортные протоколы Интернета: TCP | 607 |
| Основы TCP | 607 |
| Модель службы TCP | 608 |
| Протокол TCP | 610 |
| Заголовок TCP-сегмента | 611 |
| Установка TCP-соединения | 614 |
| Разрыв соединения TCP | 616 |
| Модель управления TCP-соединением | 616 |
| Управление передачей в TCP | 619 |
| Борьба с перегрузкой в TCP | 623 |
| Управление таймерами в TCP | 626 |
| Беспроводные протоколы TCP и UDP | 629 |
| Транзакционный TCP | 632 |
| Вопросы производительности | 633 |
| Причины снижения производительности компьютерных сетей | 634 |
| Измерение производительности сети | 637 |

| | |
|---|------------|
| Проектирование производительных систем | 640 |
| Быстрая обработка TPDU-модулей | 644 |
| Протоколы для гигабитных сетей | 648 |
| Резюме | 652 |
| Вопросы | 653 |
| Глава 7. Прикладной уровень | 658 |
| Служба имен доменов DNS | 658 |
| Пространство имен DNS | 659 |
| Записи ресурсов | 662 |
| Серверы имен | 665 |
| Электронная почта | 668 |
| Архитектура и службы | 670 |
| Пользовательский агент | 672 |
| Форматы сообщений | 675 |
| Пересылка писем | 683 |
| Доставка сообщений | 686 |
| Всемирная паутина (WWW) | 693 |
| Представление об архитектуре | 694 |
| Статические веб-документы | 712 |
| Динамические веб-документы | 727 |
| HTTP — протокол передачи гипертекста | 735 |
| Повышение производительности | 741 |
| Беспроводная Паутина | 748 |
| I-mode | 750 |
| Мультимедиа | 760 |
| Основы цифровой обработки звука | 761 |
| Сжатие звука | 764 |
| Потоковое аудио | 767 |
| Интернет-радио | 771 |
| Передача речи поверх IP | 774 |
| Видео | 782 |
| Сжатие видеоданных | 786 |
| Видео по заказу | 795 |
| Система MBone | 803 |
| Резюме | 807 |
| Вопросы | 808 |
| Глава 8. Безопасность в сетях | 814 |
| Криптография | 818 |
| Основы криптографии | 819 |
| Метод подстановки | 821 |
| Метод перестановки | 823 |
| Одноразовые блокноты | 824 |
| Два фундаментальных принципа криптографии | 830 |

| | |
|--|-----|
| Алгоритмы с симметричным криптографическим ключом | 832 |
| Стандарт шифрования данных DES | 834 |
| Тройное шифрование с помощью DES | 836 |
| Улучшенный стандарт шифрования AES | 837 |
| Режимы шифрования. | 841 |
| Другие шифры. | 847 |
| Криптоанализ | 848 |
| Алгоритмы с открытым ключом | 849 |
| Алгоритм RSA | 850 |
| Другие алгоритмы с открытым ключом | 852 |
| Цифровые подписи | 853 |
| Подписи с симметричным ключом. | 853 |
| Подписи с открытым ключом | 855 |
| Профили сообщений | 856 |
| Задача о днях рождения | 861 |
| Управление открытыми ключами | 863 |
| Сертификаты | 864 |
| X.509 | 866 |
| Инфраструктуры систем с открытыми ключами | 867 |
| Защита соединений. | 871 |
| IPsec. | 871 |
| Брандмауэры | 876 |
| Виртуальные частные сети | 879 |
| Безопасность в беспроводных сетях | 881 |
| Протоколы аутентификации | 886 |
| Аутентификация, основанная на общем секретном ключе | 887 |
| Установка общего ключа: | |
| протокол обмена ключами Диффи — Хеллмана | 892 |
| Аутентификация с помощью центра распространения ключей | 894 |
| Аутентификация при помощи протокола Kerberos | 897 |
| Аутентификация с помощью шифрования с открытым ключом. | 900 |
| Конфиденциальность электронной переписки | 901 |
| PGP — довольно неплохая конфиденциальность | 901 |
| PEM — почта повышенной секретности. | 906 |
| S/MIME | 907 |
| Защита информации во Всемирной паутине. | 907 |
| Возможные опасности | 908 |
| Безопасное именование ресурсов. | 909 |
| SSL — протокол защищенных сокетов | 916 |
| Защита переносимых программ | 920 |
| Социальный аспект | 923 |
| Конфиденциальность | 924 |
| Свобода слова. | 927 |
| Защита авторских прав | 931 |

| | |
|---|------------|
| Резюме | 934 |
| Вопросы | 935 |
| Глава 9. Библиография | 941 |
| Литература для дальнейшего чтения | 941 |
| Введение и неспециализированная литература. | 942 |
| Физический уровень | 943 |
| Уровень передачи данных | 945 |
| Подуровень управления доступом к носителю. | 946 |
| Сетевой уровень | 947 |
| Транспортный уровень. | 949 |
| Прикладной уровень | 950 |
| Безопасность в сетях. | 951 |
| Алфавитный список литературы | 952 |
| Алфавитный указатель | 971 |