

Части курса:

- (1) Основная теория
- (2) Практика по настройке сети
- (3) Клиент-серверное приложение

Литература: Таненбаум «Компьютерные сети»; Олифер, Олифер «Компьютерные сети».
Будет 2-3 тестирования, без них не будет допуска к экзамену

1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Прародитель компьютерных сетей — телефонные сети (MAN). Сети, с которыми привыкли взаимодействовать, называются LAN.

DARPA — оборонная компания USA, создатель сети Internet.

Типы компьютерных сетей:

- (1) По территориальному признаку;
- (2) По типу среды передачи данных;
- (3) По архитектуре сети;

Рассмотрим эти пункты подробнее:

Территориальный признак:

- (1) Глобальные сети (страны, интернет);
- (2) Локальные сети (несколько городов);

Тип среды передачи данных:

- (1) Проводные сети;
 - (a) Телефон:
 - (i) Витая пара (4 проводка);
 - (ii) «Ланша» (2 проводка) и это не витая пара.
 - (b) Витая пара:
 - (i) 4-8 проводков
 - (ii) Экранированная/неэкранированная/дважды экранированная витая пара;
 - (iii) Экранированная витая пара представляет собой заключенную в проводящий материал витую пару.
 - (iv) Дважды экранированная витая пара имеет дополнительный экран, который покрывает все витые пары.
 - (c) Оптоволокно:
 - (i) Трубка из гнувшегося стекла, покрытого отражающим материалом. Свет отражается от стенок.
 - (ii) Скорости передачи - гигабайты в секунду.
 - (d) Коаксиал
 - (e) pass
- (2) Беспроводные сети;
 - (a) WiFi (2,4 ГГц, 5 ГГц);
 - (i) Максимальное расстояние, заявленное в спецификации — 300 метров. В условиях зданий - 10-20 метров.
 - (ii) Скорость данных (300 Мбит для 5 ГГц).
 - (b) LiFi;
 - (i) Световые волны (световая передача данных).
 - (ii) Скорости до 1 Гбит.
 - (c) Спутниковая связь;
 - (i) Примеры технологий: GPS, спутниковый телефон.

- (d) Инфракрасный порт;
 - (i) Передача данных в прямой видимости.
 - (ii) Скорость достаточно низкая (Килобиты).
- (e) Bluetooth;
 - (i) Средняя скорость.
 - (ii) Дальность до 30 метров.
- (f) Сотовая связь;
 - (i) Дальность $\approx 20 - 30$ км.
- (g) Радиосвязь;
 - (i) Требуется приемник и передатчик.
 - (ii) Влияют длина волны, частота.
- (h) Фотоэлемент;
 - (i) NFC;
 - (i) Магнитное поле.

Архитектура сети:

- (1) Топология сети (способ организации узлов);
 - (a) Полносвязные топологии (каждый-с-каждым).
 - (i) Полносвязная топология
 - (А) Плюсы: нет посредников (высокая скорость), надежность.
 - (В) Минусы: себестоимость, сложность настройки.
 - (b) Ячеистые (неполносвязные).
 - (i) Топология «Кольцо».
 - (А) Плюсы: стоимость, простота;
 - (В) Минусы: средняя надежность, средняя сложность.
 - (С) Технологии (Token Ring и FDDI).
 - (ii) Топология «Звезда».
 - (iii) Топология «Дерево».
 - (iv) Топология «Общая шина».
 - (А) Технология Ethernet работает по этой топологии.
 - (c) Смешанные топологии.
- (2) Протокол;

Проблема. Узнать о скоростях передачи данных через все проводные соединения.

2. АДРЕСАЦИЯ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

Типы адресов:

- (1) unicast (192.168.0.1);
- (2) multicast (192.168.0.255);
- (3) broadcast (255.255.255.255);

Виды глобальных адресов:

- IP-адрес;
- MAC-адрес (6F.1A.48.21.40.FE) — адрес сетевой карты; первые несколько бит — код производителя.

Адресация:

- Классовая. Вид:

<i>A</i>	0	адрес сети 7 бит	адрес узла 24 бит
<i>B</i>	10	адрес сети 14 бит	адрес узла 16 бит
<i>C</i>	110	адрес сети 21 бит	адрес узла 8 бит
<i>D</i>	1110	многоадресная	рассылка
<i>E</i>	1111	зарезервировано	

- Безклассовая

Для примера возьмем адрес 192.168.131.15;

Чтобы выделить 16 компьютеров нам требуется выделить 4 бита. Введем для этого маску 11...1.11...1.11...1.11110000 (количество нулей равно количеству выделенных байтов). Применяв поразрядную конъюнкцию к IP и маске получим адрес сети.

Виды IP-адресации:

- IP v4 (4 байта адреса);
- IP v6 (6 байт адреса)

3. КОММУТАЦИЯ

Коммутация:

- Каналов
- Пакетов

Мультиплексирование/демультиплексирование (Mux/Demux).

Мультиплексирование — «уплотнение» каналов в один. Демультиплексирование - обратная операция. Аналогично с пакетами.

4. МАРШРУТИЗАЦИЯ

Маршрутизация:

- (1) Статическая;
- (2) Динамическая;

Таблица маршрутизации применяется для статической маршрутизации и составляется вручную.

Динамическая маршрутизация автоматически определяет хороший путь для связи.

Маршрутизатор — устройство, осуществляющее маршрутизации.

5. СЕТЕВЫЕ УСТРОЙСТВА

- (1) Сетевая карта/сетевой интерфейс.
- (2) Коммутатор/switch/hub.
- (3) Маршрутизатор.
- (4) Хаб/концентратор.
- (5) Mux/Demux.
- (6) Модем.
- (7) Повторитель.
- (8) Точка доступа.

6. СТАНДАРТИЗАЦИЯ СЕТЕЙ

- ISO;
- IEEE;
- Модель OSI;
- Эталонная модель OSI (7 уровней);
- Стандартная модель OSI (4 уровня).

Рассмотрим эталонную модель. Уровни:

- (1) Физический;
- (2) Канальный;
- (3) Сетевой;
- (4) Транспортный;
- (5) Сеансовый;
- (6) Представительский;
- (7) Прикладной.

Имеется связь (интерфейс) между соседними уровнями. Каждый уровень имеет протокол. Обработка и передача сообщений.

Имеется некоторое сообщение. При переходе на следующий (нижний) уровень перед ним записывают заголовок, который содержит IP-адреса отправителя и получателя, порты, информацию о протоколах, интерфейсах, типе сообщения и тому подобно. После сообщения добавляется концевик, который содержит служебную информацию для проверки правильности доставки сообщения (контрольные суммы). Для каждого уровня заголовки и концевики свои. Таким образом, физический уровень передает уже гораздо больший пакет. После передачи данных пакет проходит обратную «распаковку». Если целостность пакета нарушена, то он будет отброшен.

Порт — идентификатор ID процесса или приложения, для которого предназначается этот пакет.