

Телекоммуникационные технологии

Компьютерные сети

Что такое компьютерная сеть?

Компьютерная сеть – это группа компьютеров, соединённых средой передачи данных (*media*) для обмена информацией.

Среда – любая физическая среда, способная переносить сигналы:

- электрические кабели
- телефонная линия
- оптоволоконный кабель (оптическое волокно)
- радиосвязь (беспроводные сети, WiFi)



Что приобрели?

- ✓ совместное использование ресурсов (данные, программы, внешние устройства)
- ✓ электронная почта
- ✓ быстрый обмен информацией между компьютерами



Что потеряли?

- финансовые затраты (техника, программное обеспечение)
- снижение безопасности (вирусы, шпионаж)
- нужен специалист по обслуживанию (системный администратор)

Обязанности системного администратора

- разграничение прав доступа пользователей к ресурсам сети
- обеспечение защиты информации
- предотвращение потери данных в случае сбоя электропитания (рекомендуется использовать источники бесперебойного питания)
- периодическое копирование и архивирование данных – для этого используют дополнительные винчестеры (*зеркальные*, RAID-массивы), стримеры, DVD
- замена оборудования в случае выхода из строя сервера или рабочей станции

Типы сетей

Локальные вычислительные сети или ЛВС (*LAN = Local Area Network*) – соединяют компьютеры в одном или нескольких соседних зданиях, т.е. имеющие географически небольшие размеры.

Среда передачи данных – кабель, либо беспроводная сеть.

ЛВС могут объединять от нескольких единиц до нескольких сотен компьютеров.

Глобальные сети – (WAN, Wide Area Network) (общемировые), например, Интернет. Соединены средствами удаленной передачи данных.

Корпоративные – соединяют компьютеры одной фирмы, возможно в разных городах. Глобальные сети, находящиеся в ведении одной организации.

Муниципальные (общегородские) – сети органов управления (полиция, паспортный стол, и т.д.).

С точки зрения логической организации сети бывают:

1. Одноранговые сети

все компьютеры равноправны

Операционные системы:

Windows 3.11 / 95 / 98 / 2000 / XP / Vista / 7

2. Иерархические (сети с выделенным сервером)

Сервер – компьютер, предоставляющий свои ресурсы (файлы, программы, внешние устройства) в общее использование.

- файловый сервер
- сервер печати
- почтовый сервер

Клиент – компьютер, пользующийся услугами сервера.

Операционные системы для серверов:

**Windows 2003 Server / 2008 Server,
Linux, UNIX**

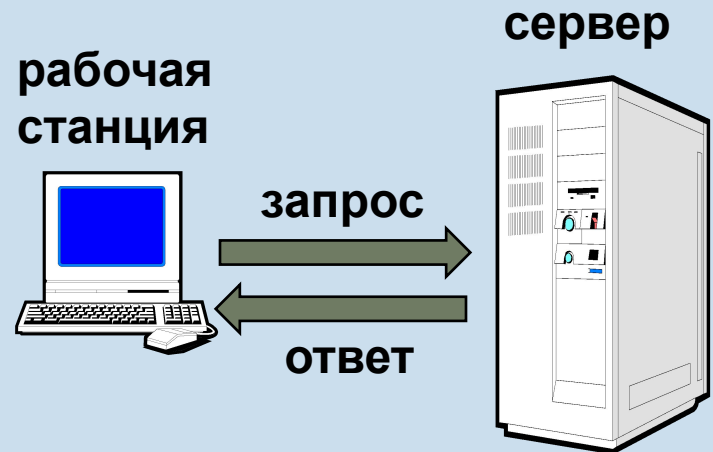
Технология «клиент-сервер»

Клиент

- посылает запрос с заданием
- выводит на экран ответ, полученный от сервера

Сервер

- принимает запросы от клиентов и ставит их в очередь
- выполняет задание
- посылает ответ с результатами

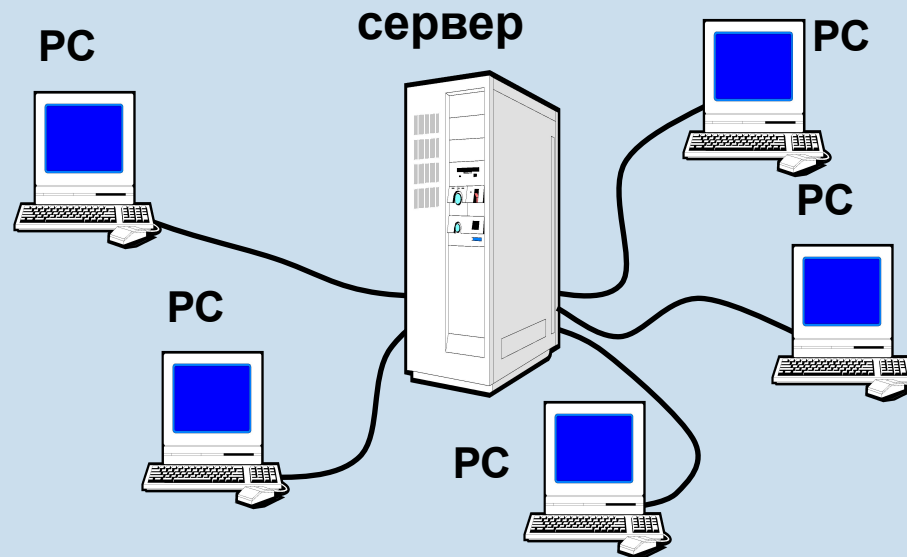


- ✓ вся обработка данных – на сервере, РС могут быть маломощными
- ✓ дешевле модернизация
- ✓ меньше нагрузка на сеть (передаются только нужные данные)
- ✓ защита устанавливается на сервере (в одном месте)



- финансовые затраты (техника, программное обеспечение)
- сложная настройка сервера

Схема «звезда»

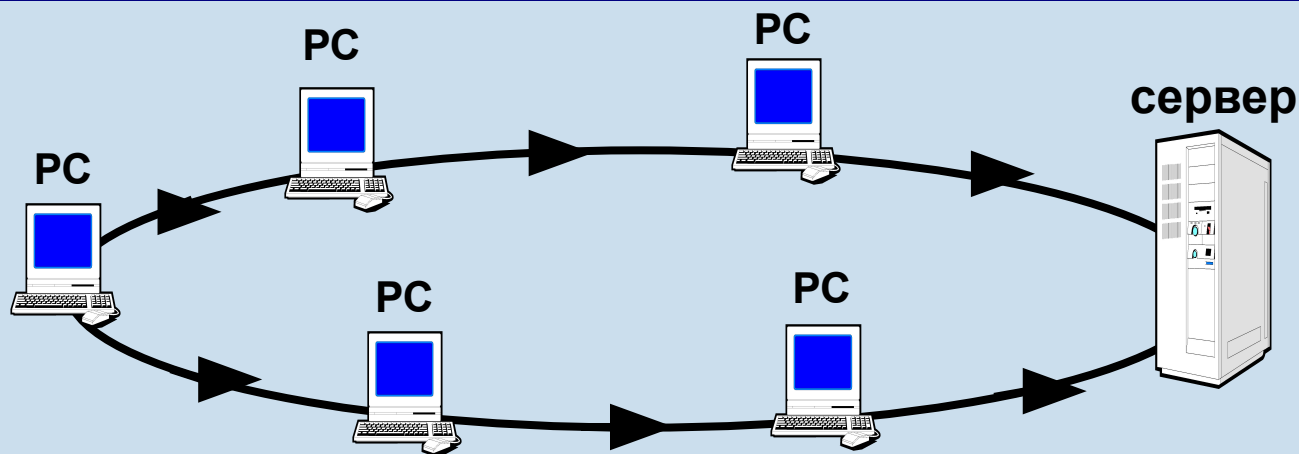


- ✓ единый центр управления, конфликты невозможны
- ✓ высокий уровень безопасности (всё идет через сервер)
- ✓ на каждой линии только 2 компьютера – проще обмен данными
- ✓ обрыв кабеля и выход из строя PC не влияет на работу сети
- ✓ все точки подключения собраны в одном месте (проще ремонт)



- если сервер вышел из строя, сеть не работает
- большой расход кабеля
- ограничение количества клиентов (8 или 16)
- размер ограничен

Схема «кольцо»



размер сети до 20 км



- при выходе из строя любого компьютера или разрыве линии сеть не работает
- низкая безопасность
- скорость передачи данных падает при увеличении размеров сети
- сложно подключать новую PC

Протоколы

Обмен данными в сетях

Протокол регламентирует взаимодействие компьютеров в сети, т.е. это набор соглашений и правил, определяющих порядок обмена данными в сети.

В сетях, подключенных к Интернету – **протокол TCP/IP** (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*), разрабатывался для создания *глобальной сети*.

IP организует в сети работу с логической адресацией, *TCP* – готовит данные к передаче.

Обмен данными в сетях

Для идентификации компьютеров в **TCP/IP** применяется **IP-адресация**.

IP-адрес однозначно определяет сеть и узел сети, куда должен быть доставлен пакет данных, - эта информация содержится в каждом пакете, который передается по сети.

IP-адрес – двоичное число, имеет длину 32 бита, изображается в виде четырех десятичных чисел – октетов, или квадрантов, разделенных **точкой**.

IP-адрес: 143.18.26.100

IP-адрес: 10001111.00010010.00011010.0110100

Десятичное значение октета может изменяться в пределах **от 0 до 255**.

Обмен данными в сетях

IP-адрес состоит из двух частей: первая часть битов отвечает за идентификацию сети, оставшаяся – за идентификацию узла (компьютера).

Первая часть адреса требуется для передачи пакетов в сеть назначения. Вторая часть произвольно и отдельно не используется. После того как пакет попал в сеть назначения, для определения получателя в сети адрес обрабатывается целиком.

За выделение частей адреса отвечает **маска подсети** (сетевая маска). Маска – 32-битное двоичное число, запись аналогична записи IP-адреса, четыре десятичных числа, разделенные точкой.

Обмен данными в сетях

В маске запрещено чередование 0 и 1: значение ведущих битов всегда 1, а замыкающих – 0.

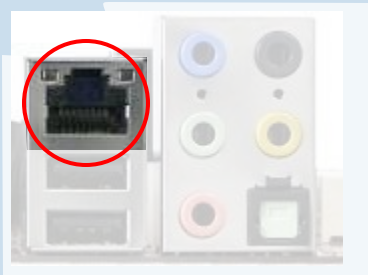
Биты IP-адреса, которым соответствуют биты маски со значением 1, определяют адрес сети; остальные – адрес узла (хост-биты).

От количества единиц в маске зависит количество устройств, которые можно адресовать в сеть.

Операция выделения частей IP-адреса основана на логическом побитовом умножении IP-адреса на маску и называется наложением маски на адрес.

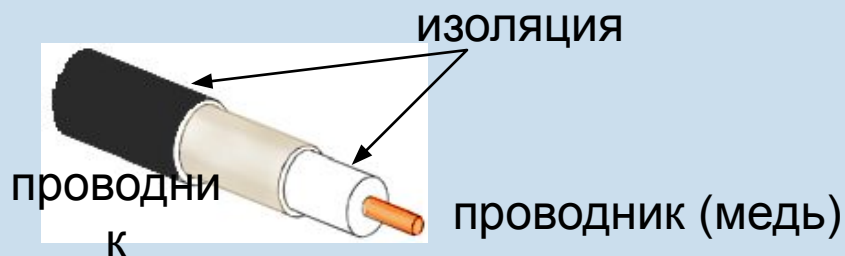
Аппаратура для построения сетей

- Сетевые карты (сетевые адаптеры)

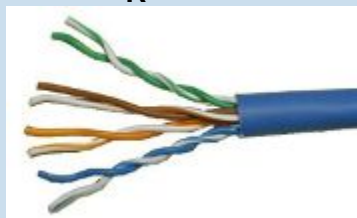


- Сетевые кабели

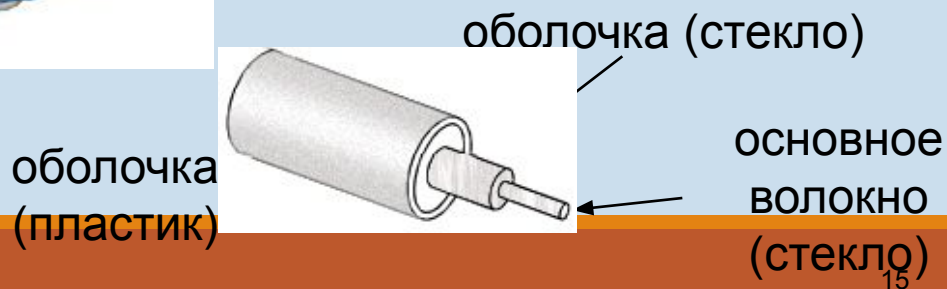
- коаксиальный



- «витая пара»



- ОПТОВОЛОКОННЫЙ



Аппаратура для построения сетей

- **Хабы** (концентраторы) – дублируют полученные данные на все порты.

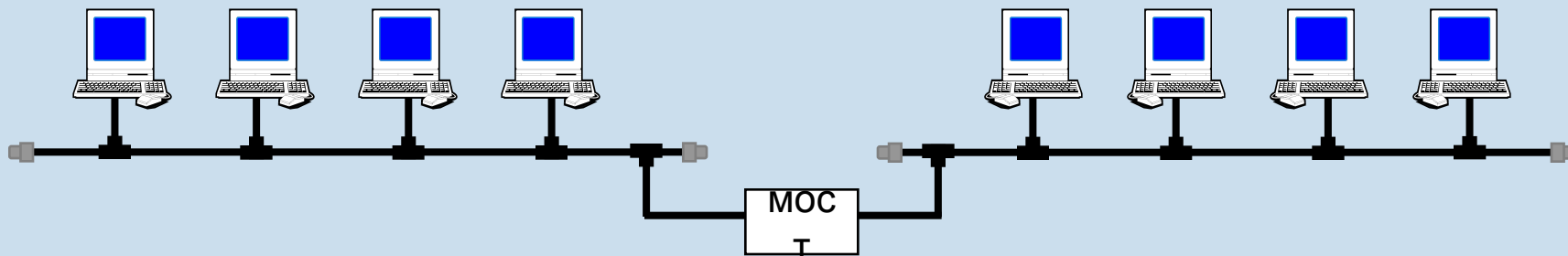


- **Свитчи** (коммутирующие хабы, коммутаторы) – передают полученные данные только адресату.



Связи между сетями

Мост (bridge) соединяет две локальные сети. Работает как свитч, но имеет свой процессор.



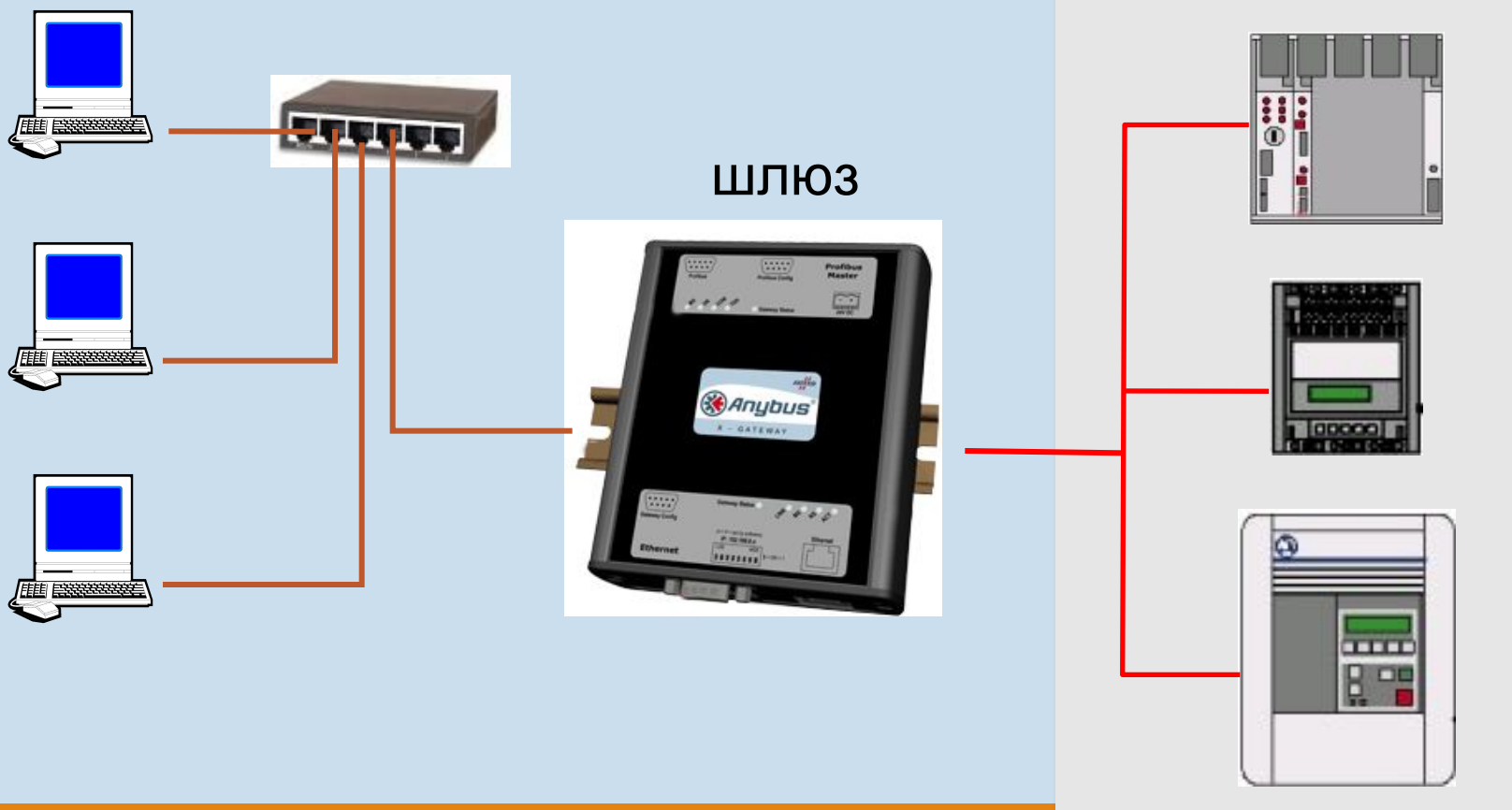
Вариант: компьютер с двумя сетевыми картами.

Маршрутизатор (router) пересылает пакеты по специальным правилам – *таблицам маршрутизации* (из локальной сети в Интернет). Определение кратчайшего пути, обход поврежденных участков.



Связи между сетями

Шлюз (*gateway*) – служит для соединения сетей с разными протоколами (сеть персональных компьютеров и аппаратура).



Беспроводные сети

Каналы связи:

- радиосвязь, обычно до 100 м (11 Мбит/с, 54 Мбит/с)
- инфракрасное излучение (5-10 Мбит/с)
- инфракрасные лазеры (до 100 Мбит/с)



не нужно прокладывать кабель



удобно для пользователей с ноутбуками



дальняя связь – до нескольких тысяч километров



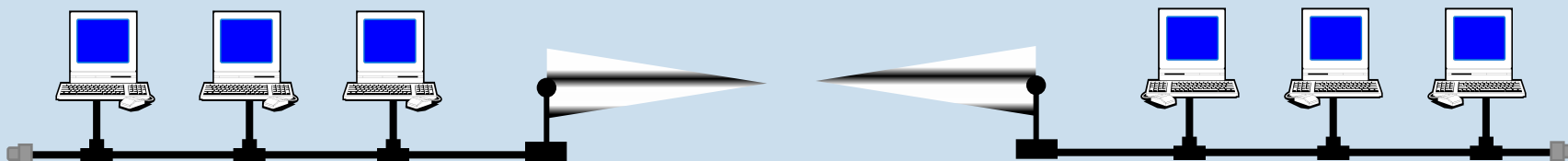
- проблемы совместимости с другими радиоисточниками
- низкая безопасность обмена данными
- слабая помехозащищенность

Технология WiFi (*Wireless Fidelity*)



Дальняя беспроводная связь

Точка-точка – объединение двух сегментов сети с помощью радиосвязи (направленные антенны).



Звезда – объединение нескольких сегментов сети

