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

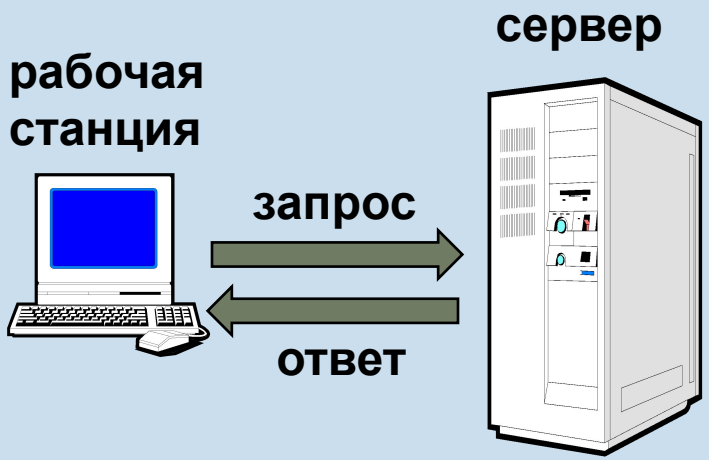
Технология «клиент-сервер»

Клиент

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

Сервер

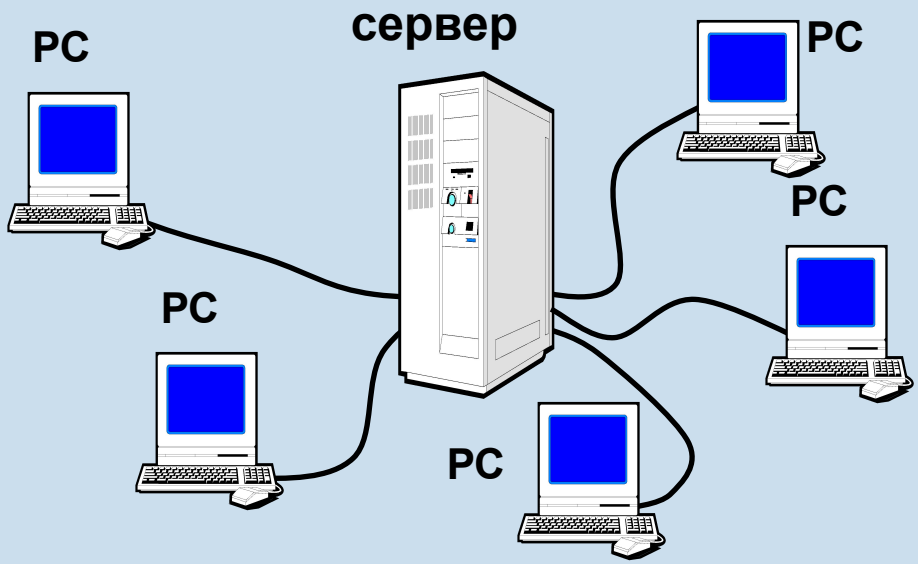
- принимает запросы от клиентов и ставит их в очередь
- выполняет задание
- посылает ответ с результатами



- ✔ вся обработка данных – на сервере, PC могу 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

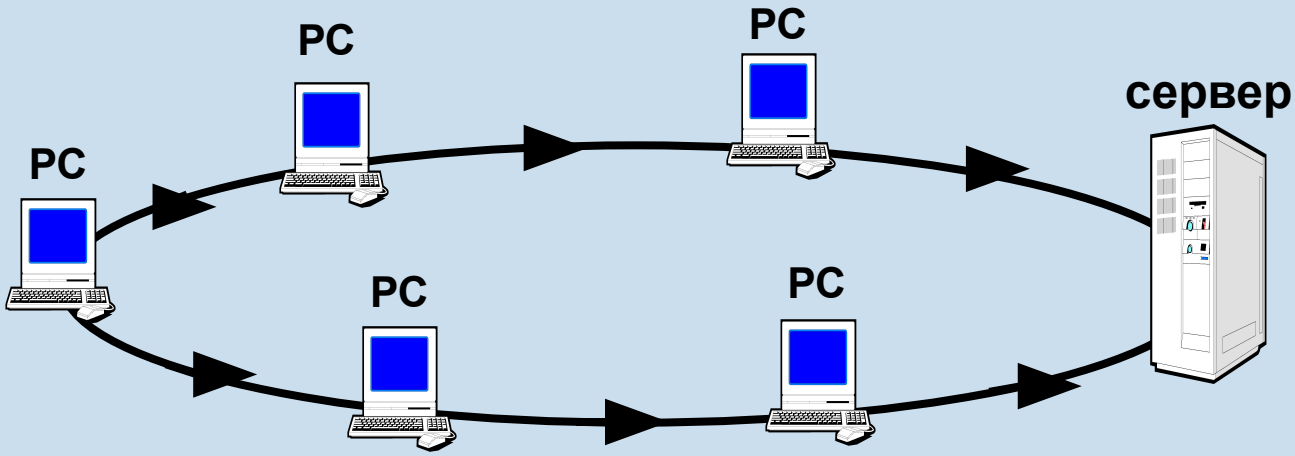
Схема «звезда»



- ✔ 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 десятичные числа, разделенные точкой.

Обмен данными в сетях

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

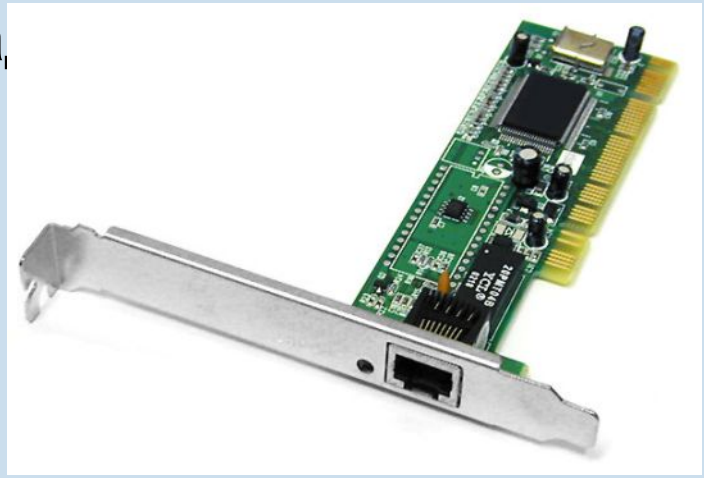
Биты IP-адреса, которым соответствуют биты маски со значением 1, определяют адрес сети; остальные – адрес узла (хост-биты).

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

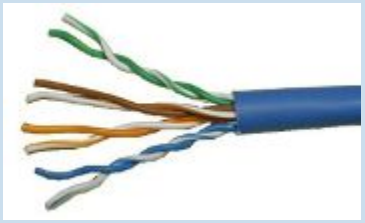
Операция выделения частей IP-адреса основана на логическом побитовом умножении IP-адреса на маску и называется наложением маски на адрес.

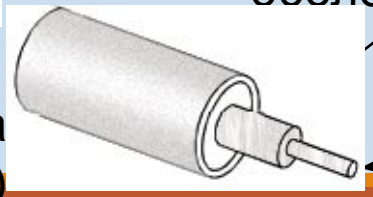
Аппаратура для построения сетей

- **Сетевые карты** (сетевые а



- **Сетевые кабели**
  - коаксиальный
  - «витая пара»
  - оптоволоконный





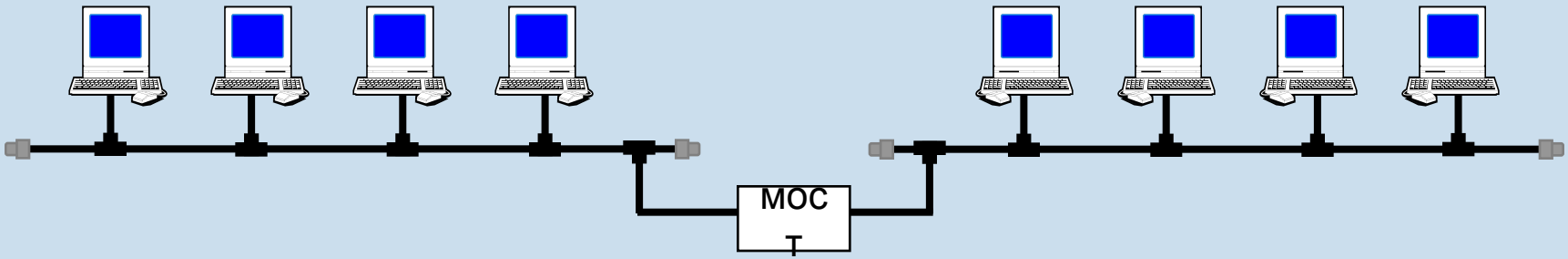
Аппаратура для построения сетей

- **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.

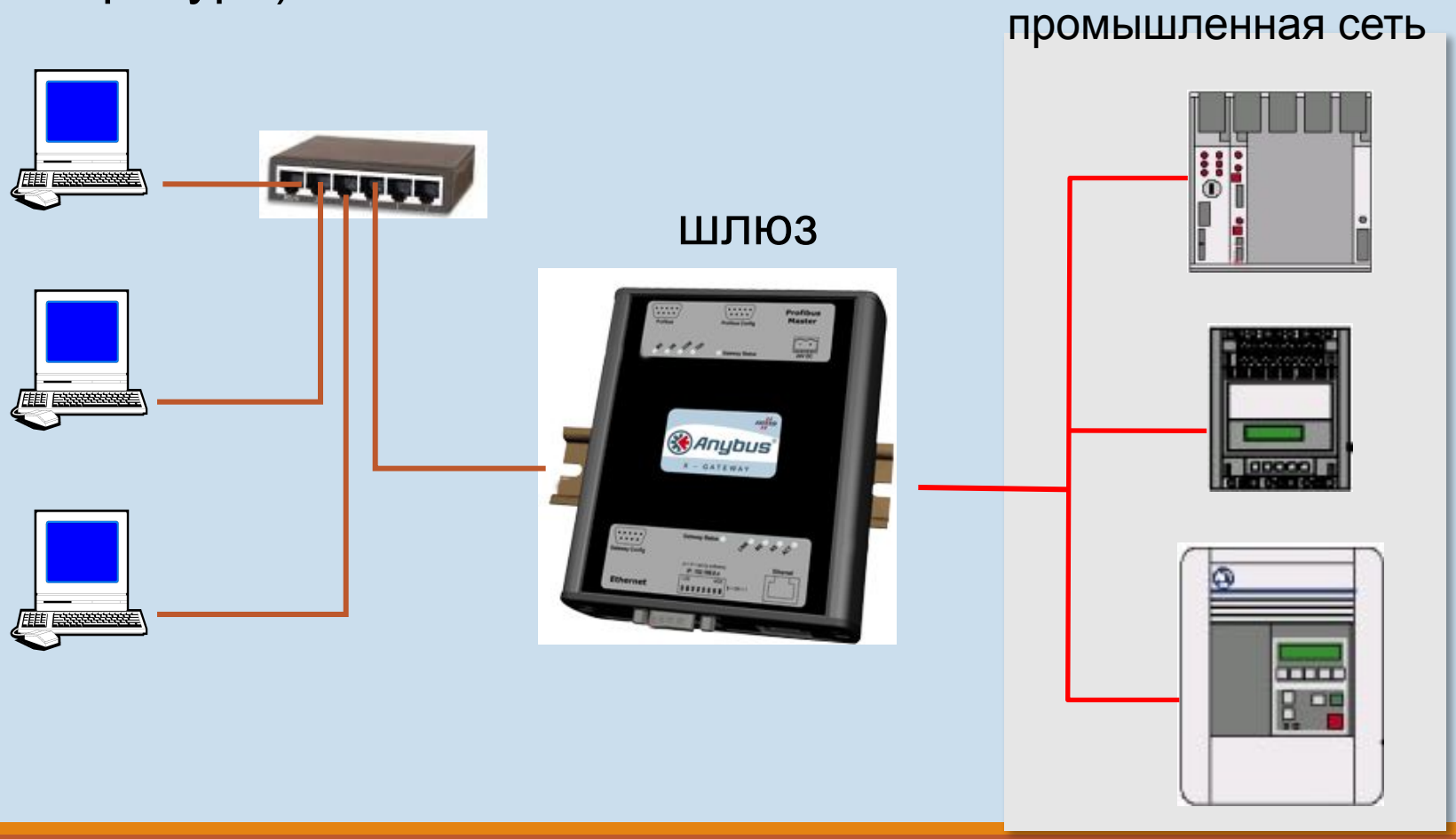


Вариант: компьютер с двумя сетевыми картами.

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)

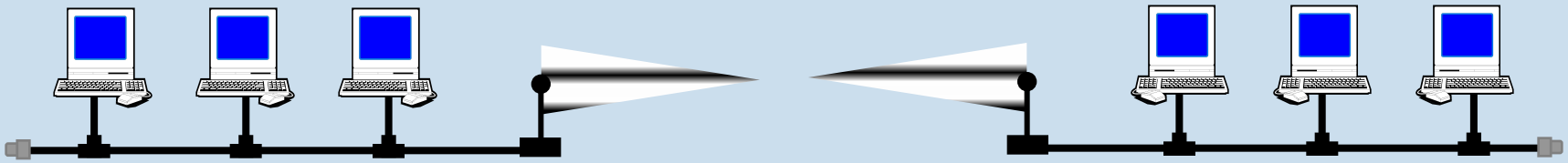
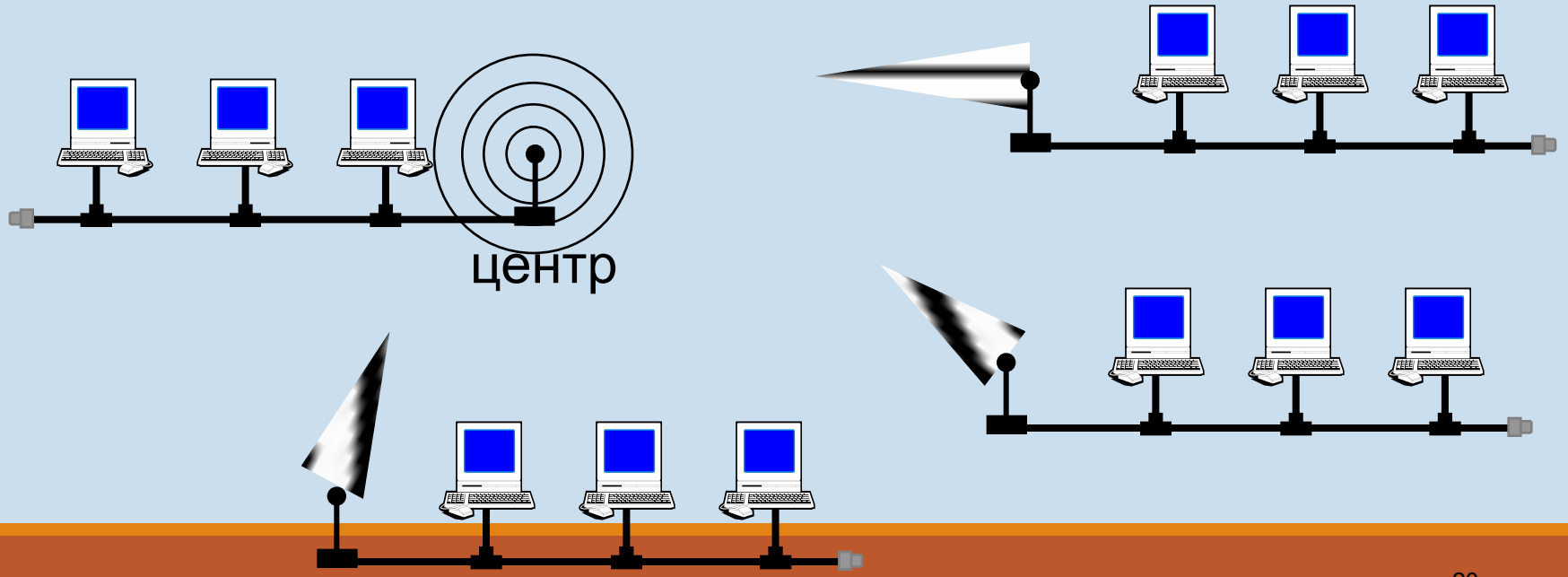
✔ не нужно прокладывать кабель
✔ удобно для пользователей с ноутбуками
✔ дальняя связь – до нескольких тысяч километров

- 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