

Компьютерные сети



Компьютерная сеть – это группа компьютеров, соединённых линиями связи:

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

Плюсы сетей в том, что все ресурсы используются совместно, а также очень быстрый обмен информацией между пользователями.

Минусы – финансовые затраты и

Основные понятия

Сетевая компьютерная система – это система, объединяющая в единый комплекс средства ВТ, связи и каналы передачи данных. Служит для обеспечения коллективного использования данных, аппаратных и программных ресурсов.

Абонентами сети, т.е. объектами, генерирующими или потребляющими информацию в сети, могут являться отдельные ЭВМ и комплексы, терминалы, промышленные станки, роботы и т.д.

Рабочая станция – любой компьютер, на котором установлена любая клиентская операционная система.

Станция – аппаратура, выполняющая функции, связанные с приемом и передачей информации.

Абонентская среда – совокупность абонента и станции.

Физически передающая среда – аппаратура передачи данных, линии связи и пространство распространения передающих сигналов.

Хост (основной компьютер) – это точка (узел) соединения в сети. Часто этим термином обозначается любой компьютер или другое сетевое устройство.

Клиенты – это компьютеры, программы или другие сетевые устройства, имеющие доступ к ресурсам сети.

- Классификация компьютерных сетей
- ***Проводные***
- ***Беспроводные***

Классификация КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ:

- Проводные сети***
- Беспроводные сети***

Проводные сети

По размеру охваченной территории

- Персональная сеть
- Локальная сеть
- Городская сеть
- Глобальная вычислительная сеть

По типу сетевой топологии

- Шина
- Звезда
- Кольцо
- Решётка
- Смешанная топология
- Полносвязная топология

Персональная сеть

Персональная сеть это сеть, построенная «вокруг» человека.

Данные сети призваны объединять все персональные электронные устройства пользователя.

К стандартам таких сетей в настоящее время относят **Bluetooth**.

Параметры :

- Малое число абонентов.
- Некритичность к наработке на отказ.
- Узкий радиус действия.
- Сеть должна поддерживать до 8 участников.
- В силу того, что малое число абонентов - нет арбитража среды, то есть кто и как может работать с этой сетью никак не

Локальная вычислительная сеть

Компьютерная сеть, покрывающая обычно относительно небольшую территорию или небольшую группу зданий.

Компьютеры могут соединяться между собой, используя различные среды доступа: медные проводники, оптические проводники и через радиоканал.

Проводные связи устанавливаются через Ethernet, **беспроводные** — через Wi-Fi, Bluetooth.

Отдельная локальная вычислительная сеть может иметь шлюзы с другими локальными сетями, а также быть частью глобальной вычислительной сети или иметь

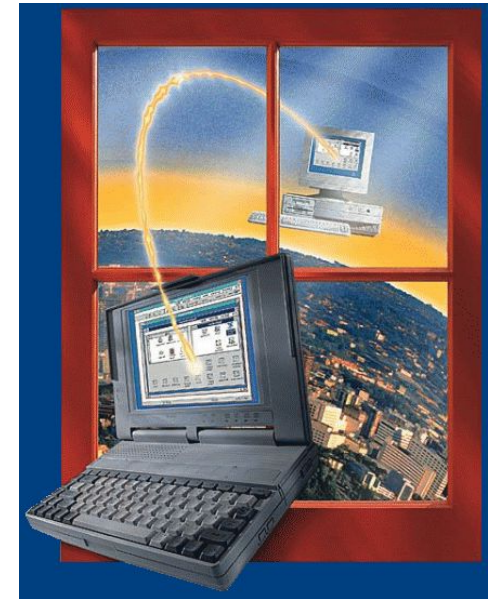
Городская вычислительная сеть

Городская вычислительная сеть (от англ. «сеть крупного города») — объединяет компьютеры в пределах города, представляет собой небольшую по размерам сеть.

Самым простым примером городской сети является система **кабельного телевидения**.

Глобальная вычислительная сеть

- Компьютерная сеть, охватывающая большие территории и включающая в себя десятки и сотни тысяч компьютеров.
- ГВС служат для объединения разрозненных сетей так, чтобы пользователи и компьютеры, где бы они ни находились, могли взаимодействовать со всеми остальными участниками глобальной сети.
- Лучшим примером ГВС является Интернет, но существуют и другие сети, например FidoNet.



Витая пара

Два и более скрученных медных провода в защитной оболочке (*Cat n*).

Скручивание проводов уменьшает перекрёстные помехи: чем больше витков приходится на единицу длины, тем меньше влияние перекрёстных помех.

В сетевых технологиях используются **экранированные** (защита в виде экрана для каждой пары и общий внешний экран в виде сетки) и **неэкранированные** витые пары.

Пример – **телефонный провод**.



Режимы передачи данных по телефонным каналам связи

- **симплексный** – передача данных осуществляется только в одном направлении;
- **полудуплексный** – данные по каналу передаются как в прямом, так и в обратном направлении, но в разные временные интервалы;
- **дуплексный** – одновременная передача данных в прямом и обратном направлении.

Коаксиальный кабель

Название образовано из слов *co* – вместе и *axial* – осевой, т.е. «вокруг одной оси» (*RG n*).

Медный сердечник (одножильный или многожильный), окружённый слоем изоляционного материала, металлическим экраном, который заземляется на одном из концов и служит для защиты передаваемого по сердечнику сигнала от внешних электромагнитных помех

Пример - **телевизионный провод.**

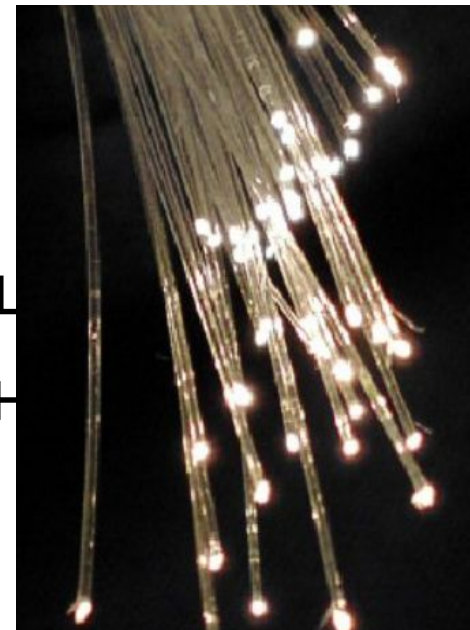
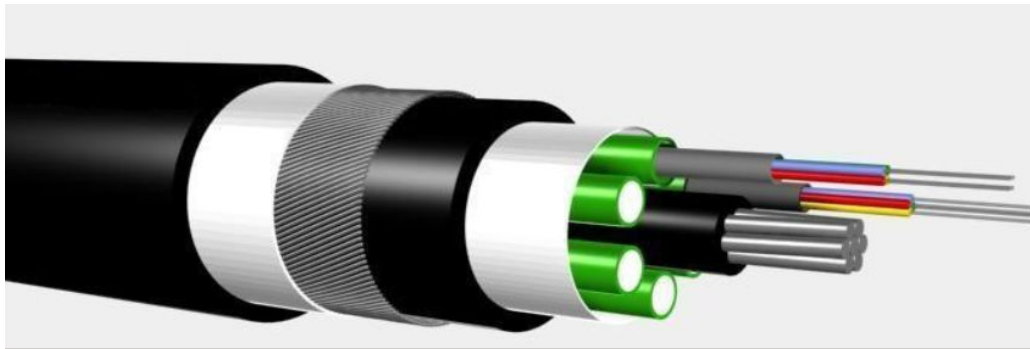
1894 г. Никола Тесла запатентовал электрический проводник



Оптоволоконный кабель

Пучок стеклянных или пластмассовых нитей, используется принцип переноса света внутри себя посредством полного внутреннего отражения. Основные **преимущества**:

- безопасность передаваемых данных; ;
- по нему можно передавать сигналы на большие расстояния, так как он меньше подвержен затуханию и не чувствителен к электромагнитным помехам.



Топология сети

Топология – это способ описания конфигурации сети, схема расположения и соединения сетевых устройств.

Сети можно классифицировать по физической или логической топологии.

Физическая – определяет путь прокладки кабеля.

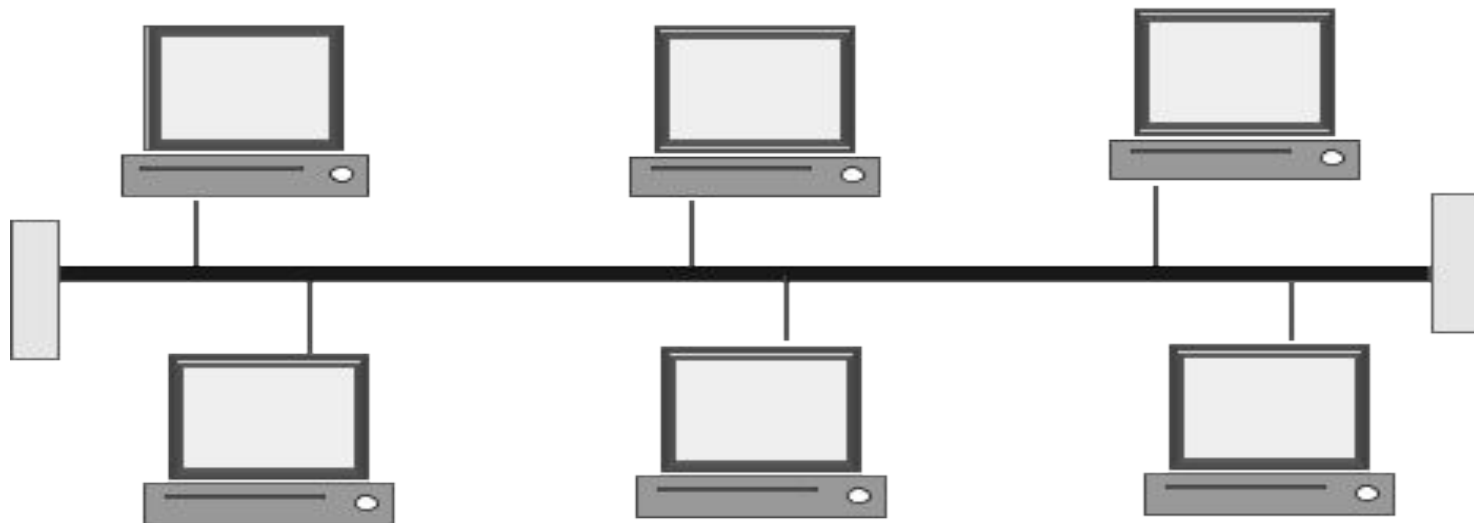
Логическая – означает путь, по которому сигнал проходит из одной точки сети в другую.

Шинная топология

Соединительный кабель, прокладывается от одного компьютера к другому в виде последовательной цепочки.

Все сигналы, передаваемые любым компьютером в сеть, идут по шине в обоих направлениях ко всем остальным компьютерам.

Большая часть сетей, построенных на коаксиальных кабелях (*Ethernet*), имеет шинную архитектуру.





- простота, малый расход кабеля
- легко подключать рабочие станции



- при разрыве шины сеть выходит из строя
- низкий уровень безопасности
- один канал связи, передача по очереди
- возможны конфликты (одновременная передача данных)
- сложно искать неисправности (непонятно, кто "завесил" сеть)
- длина шины ограничена (затухание сигнала)

Звездообразная топология

Использует отдельный кабель для каждого компьютера, проложенный от центрального устройства, называемого **хабом** (switch) или **концентратором** (коммутатором).

Концентраторы служат центральной точкой соединения, бывают **активные** и **пассивные**.

Активные наиболее распространены и представляют собой **повторители** с несколькими выходами.

В типичной звёздообразной топологии несколько компьютеров объединяются в сеть коммутатором.

В коммутаторе сигнал усиливается и передаётся на все порты.





- единый центр управления, конфликты невозможны
- высокий уровень безопасности (всё идет через сервер)
- на каждой линии только 2 компьютера – проще обмен данными
- все точки подключения собраны в одном месте (проще ремонт)

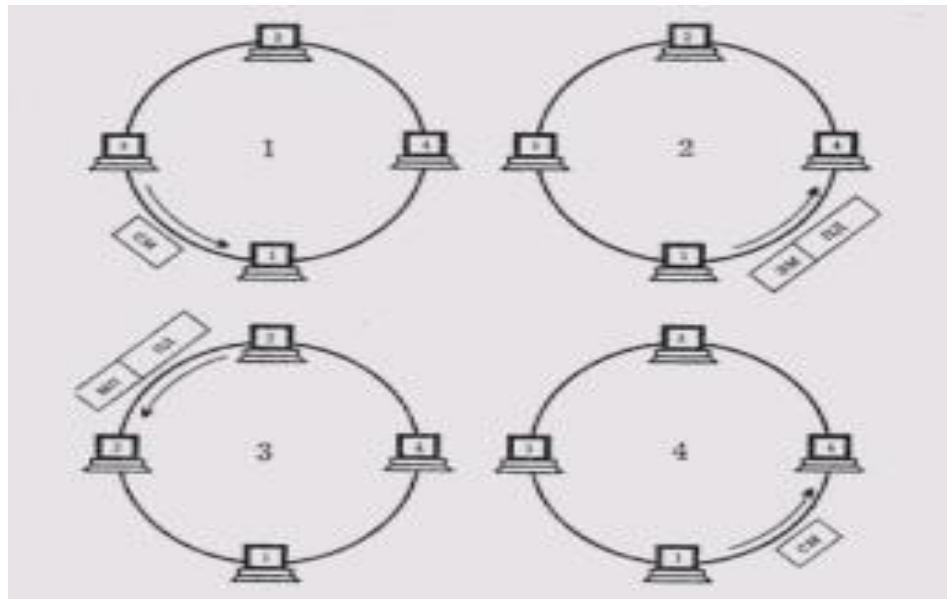


- если сервер вышел из строя, сеть не работает
- большой расход кабеля
- ограничение количества клиентов (8 или 16)
- размер ограничен

Кольцевая топология

Топология кольца функционально эквивалентна "шине", у которой концы соединены друг с другом.

Каждый компьютер соединен с двумя соседними через порты данных, и сигнал проходит по кругу в одном направлении.

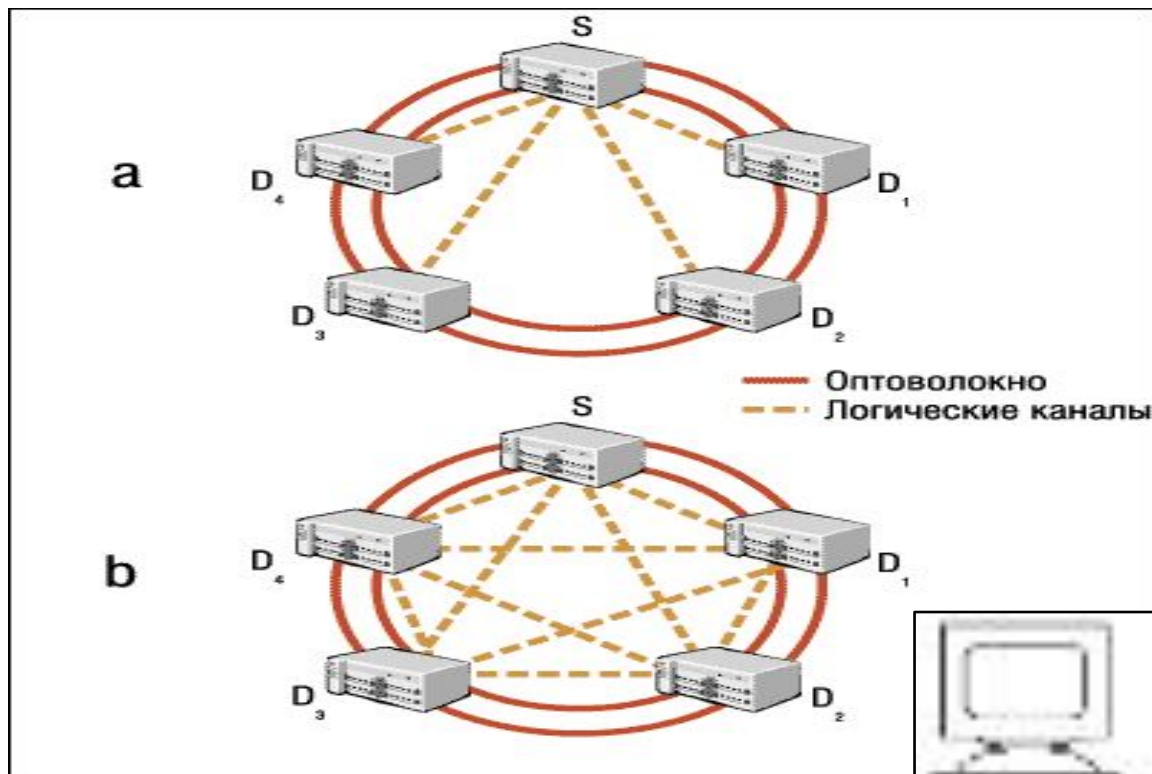




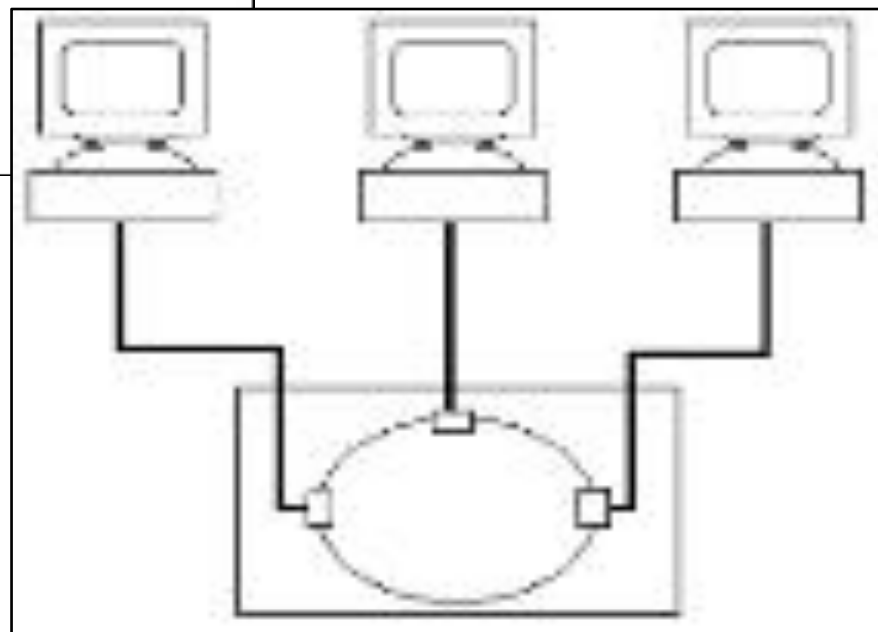
- размер сети до 20 км



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



Кольцевая топология в виде звезды



Решётка

Топология , в которой узлы образуют регулярную многомерную решётку.

Каждое ребро решётки параллельно её оси и соединяет два смежных узла вдоль этой оси.

При соединении обоих внешних узлов получается топология «кольцо». Двух- и трёхмерные решётки используются в архитектуре суперкомпьютеров.



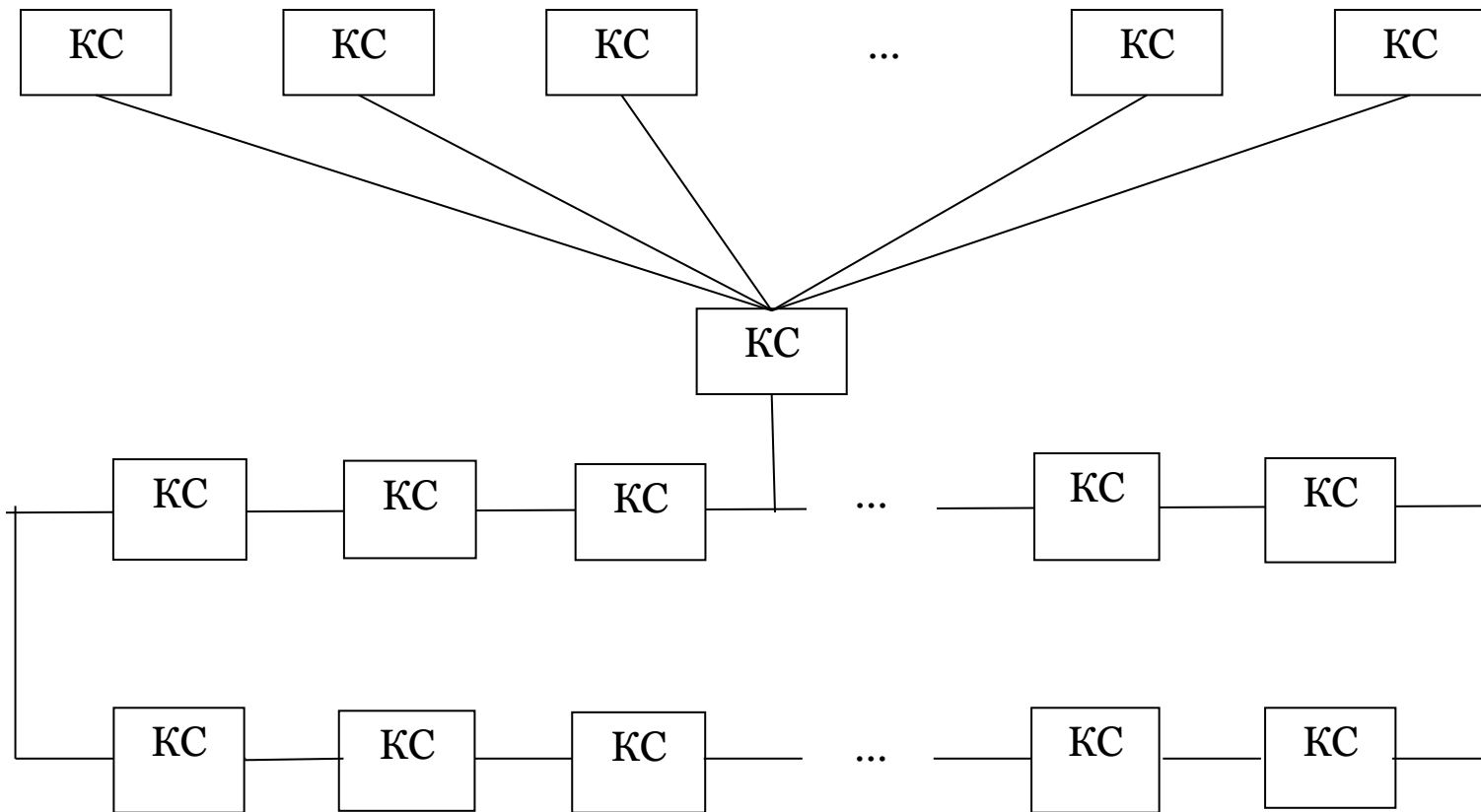
Высокая надёжность



Сложность реализации

Смешанные топологии

Смешанной топологией называют топологию, объединяющую элементы двух или более стандартных топологий.



Решётка

Понятие из теории организации компьютерных сетей. Это топология, в которой узлы образуют регулярную многомерную решетку. При этом каждое ребро решетки параллельно ее оси и соединяет два смежных узла вдоль этой оси.

- ❑ **Одномерная «решётка»** — это цепь, соединяющая два внешних узла (имеющие лишь одного соседа) через некоторое количество внутренних (у которых по два соседа — слева и справа). При соединении обоих внешних узлов получается топология «кольцо».
- ❑ **Двух- и трехмерные решетки** используются в архитектуре суперкомпьютеров.



Высокая надежность



Сложность реализации

*По типу функционального
взаимодействия*

- ✓ Клиент-сервер
- ✓ Смешанная сеть
- ✓ Одноранговая сеть
- ✓ Многогранговые сети

*По функциональному
назначению*

- ✓ Сети хранения данных
- ✓ Серверные фермы
- ✓ Сети управления процессом

Сервер – это компьютер, который предоставляет свои ресурсы (данные, программные средства, периферийное оборудование) другим компьютерам сети.

DHCP сервер – это протокол TCP/IP, автоматизирующий присвоение IP-адресов.

DNS сервер (*Domain Name System*) – представляет собой базу данных, которая обеспечивает преобразования доменных имён в числовые.

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
- дешевле модернизация
- меньше нагрузка на сеть
(передаются только нужные данные)
- защита устанавливается на сервере
(в одном месте)



- финансовые затраты
- сложная настройка сервера

Смешанные сети

Смешанные (гибридные) сети

сочетают в себе признаки как одноранговых сетей, так и сетей, построенных по принципу «клиент-сервер». В смешанной сети узел, являясь сервером для одной части компьютеров, может одновременно быть клиентом другого сервера (или нескольких

Смешанная сеть - информационная сеть, построенная в результате интеграции территориальных и локальных сетей. Обычно смешанная сеть состоит из группы разнотипных сетей, соединенных друг с другом ретрансляционными системами.

Одноранговые сети

Одноранговые, децентрализованные или пиринговые сети - это компьютерные сети, основанные на равноправии участников. В таких сетях отсутствуют выделенные серверы, а каждый узел является как клиентом, так и сервером. В отличие от архитектуры клиент-сервера, такая организация позволяет сохранять работоспособность сети при любом количестве и любом сочетании доступных узлов. Так сказать «С глазу на глаз».

Многоранговые сети

Это сеть, в состав которой входят **один** или **несколько** выделенных серверов.

Остальные компьютеры такой сети (рабочие станции) выступают в роли клиентов.

На серверах используется специальное системное обеспечение, которое отличается от системного программного обеспечения рабочих станций.

В сетях соединение обеспечивают:

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

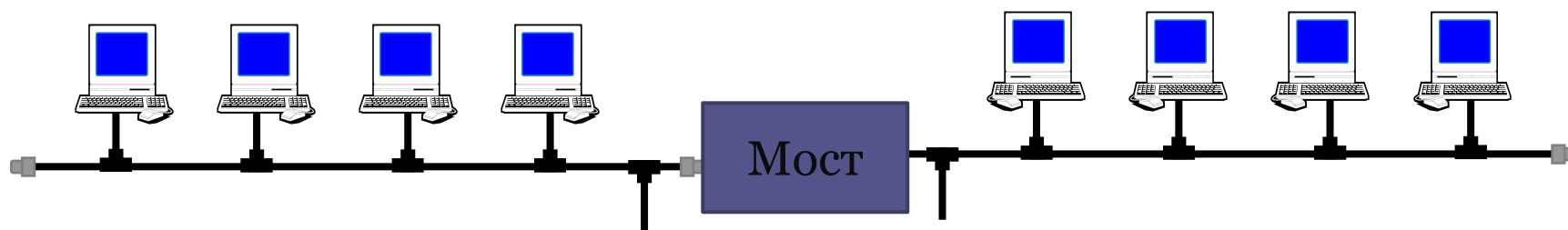


- **Свитчи** (коммутирующие хабы, коммутаторы) – передают полученные данные только адресату.



Связи между сетями

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



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



Беспроводные сети

Беспроводные компьютерные сети — это технология, позволяющая создавать вычислительные сети, полностью соответствующие стандартам для обычных проводных сетей, без использования кабельной проводки.



Беспроводная связь

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



Дальняя беспроводная связь

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



Звезда – объединение нескольких сегментов сети.



Обычно схема *Wi-Fi* сети содержит не менее одной точки доступа и не менее одного клиента.

Точка доступа передаёт свой идентификатор сети с помощью специальных сигнальных пакетов на скорости 0.1 Мбит/с каждые 100 мс. Поэтому 0.1 Мбит/с - наименьшая скорость передачи данных для Wi-Fi.



- Позволяет иметь доступ к сети мобильным устройствам.
- Позволяет развернуть сеть без прокладки кабеля.



- Имеют ограниченный радиус действия.
- Уменьшение производительности сети во время дождя.
- Частотный диапазон и эксплуатационные ограничения в различных странах неодинаковы.



Телекоммуникационная технология, разработанная с целью предоставления универсальной беспроводной связи на больших расстояниях для широкого спектра устройств (от рабочих станций и портативных компьютеров до мобильных телефонов).

WiMAX подходит для решения следующих задач:

- ❑ Соединения точек доступа Wi-Fi друг с другом и другими сегментами Интернета.
- ❑ Предоставление высокоскоростных сервисов передачи данных и телекоммуникационных услуг.
- ❑ Создания точек доступа, не привязанных к географическому положению.



WiMAX позволяет осуществлять доступ в Интернет на высоких скоростях, с гораздо большим покрытием, чем у Wi-Fi сетей.



Как и у всех беспроводных сетей скорость зависит от характеристик среды передачи.



3G (от англ. *third generation* — «третье поколение»), технологии мобильной связи 3 поколения — набор услуг, который объединяет как высокоскоростной мобильный доступ с услугами сети Интернет, так и технологию радиосвязи, которая создаёт канал передачи данных.

Мобильная связь третьего поколения **строится на основе пакетной передачи данных**. Сети третьего поколения 3G работают на частотах дециметрового диапазона, как правило в диапазоне около 2 ГГц, передавая данные со скоростью до 14 Мбит/с.

Технология получила наибольшее распространение на североамериканском континенте, а также в странах Азиатско-Тихоокеанского региона. Данный вид связи полностью защищен от обрывов.