

# Компьютерные сети

# Что такое компьютерная сеть?

---

**Компьютерная сеть** – это группа компьютеров, соединённых линиями связи:

- телефонная линия
- электрические кабели
- радиосвязь
- оптоволоконный кабель

## Приобрели

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

## Потеряли

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

**Знаете ли вы каким способом вы  
получаете доступ к сети Интернет**

**У вас дома?**

**В нашей школе?**

**Какие кабели при этом используются?**

# Как вы думаете сколько пользователей может обеспечить высокоскоростным Интернетом (6 Мбит/с) этот кабель?

телефонный



электрические кабели



радиосвязь

оптоволоконный кабель



# Линии связи

Телефонная линия (56 Кбит/сек Dial up, до 24 Мбит/сек ADSL)



Телефонный кабель и разъем RJ11



Модем внешний



Модем внутренний

# Линии связи

Радиосвязь (до 100 Мбит/сек)  
Беспроводные сети, WiFi

WiFi-передатчик



WiFi-карты



# Линии связи

## Радиосвязь (до 100 Мбит/сек) Спутниковый Интернет



Схема организации асимметричного спутникового канала связи



Спутниковая антенна принимающая сигнал со спутника



Тюнер для работы с сигналом

# Линии связи

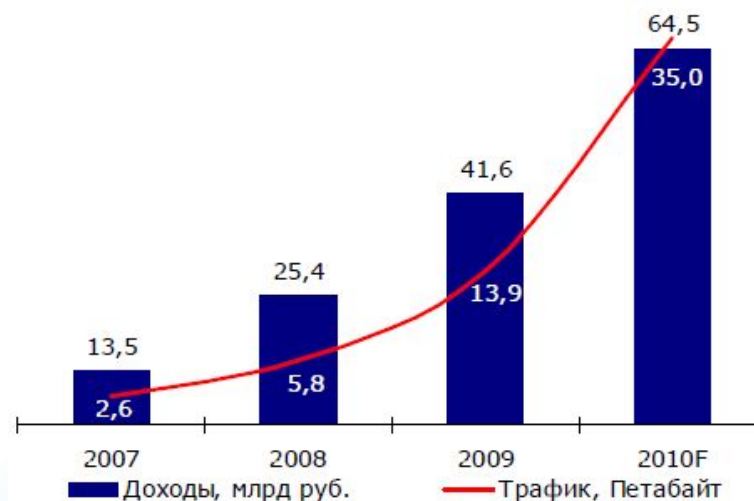
Радиосвязь (до 100 Мбит/сек)

Мобильный Интернет

Поколения мобильной связи

0G • 1G • 2G • 3G (3G расширенный стандарт) • 4G

Поколение	1G	2G	2,5G	3G	3,5G	4G
Начало разработок	1970	1980	1985	1990	<2000	2000
Реализация	1984	1991	1999	2002	2006-2007	2008-2010
Скорость передачи	1,9 кбит/с	9,6-14,4 кбит/с	115 кбит/с (1 фаза), 384 кбит/с (2 фаза)	2 Мбит/с	3-14 Мбит/с	100 Мбит/с - 1 Гбит/с

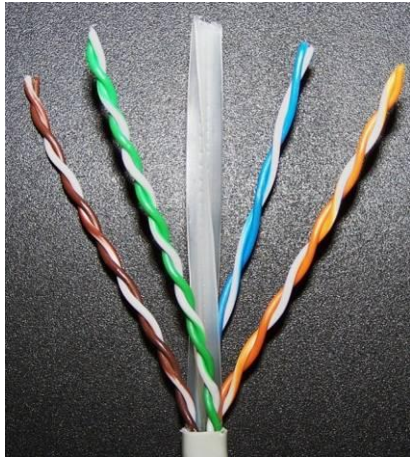


Рост доходов и трафика мобильного Интернета

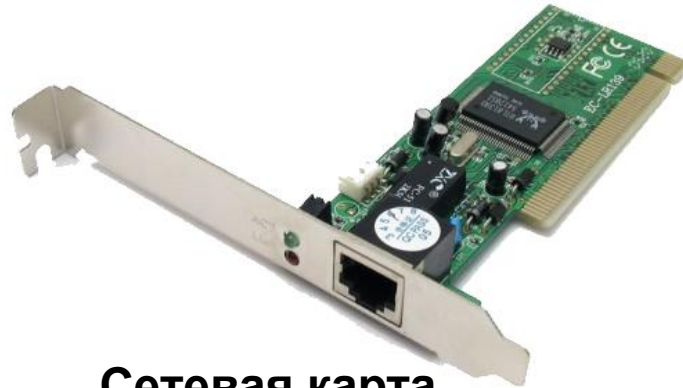


# Линии связи

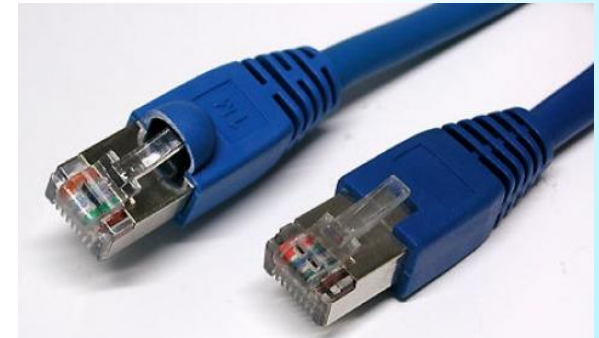
## Электрические кабели (до 100 Мбит/сек) Витая пара



Кабель витая пара



Сетевая карта



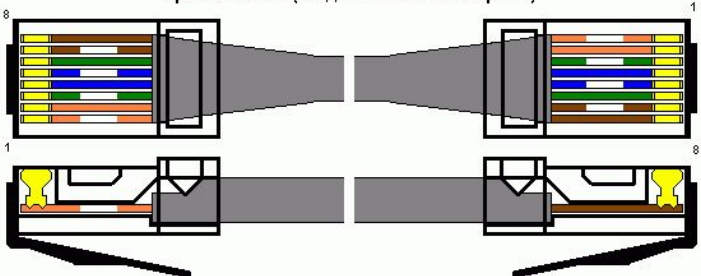
Разъем RJ-45



Схема и устройство обжима кабеля

Прямой обжим (соединение компьютер-хаб)

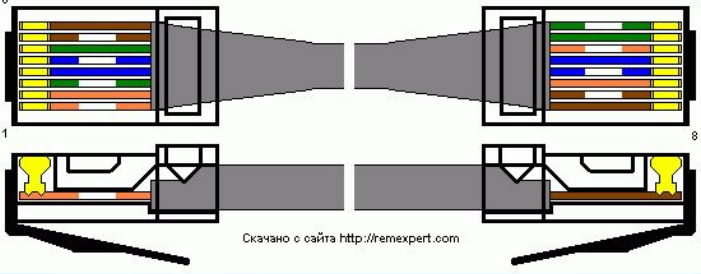
коричневый  
бело-коричневый  
зеленый  
бело-синий  
синий  
бело-зеленый  
оранжевый  
бело-оранжевый



бело-оранжевый  
оранжевый  
бело-зеленый  
синий  
бело-синий  
зеленый  
бело-коричневый  
коричневый

Косой обжим (соединение компьютер-компьютер или хаб-хаб)

коричневый  
бело-коричневый  
зеленый  
бело-синий  
синий  
бело-зеленый  
оранжевый  
бело-оранжевый

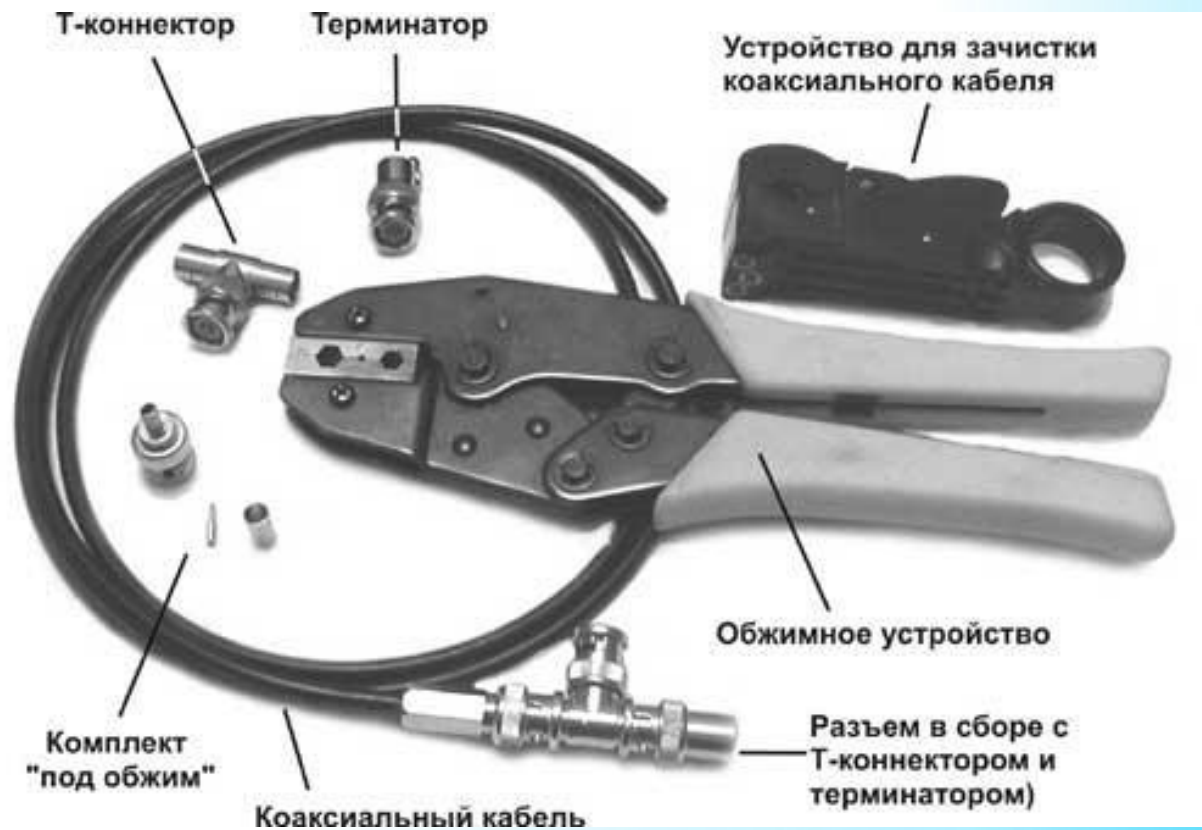


бело-зеленый  
зеленый  
бело-оранжевый  
синий  
бело-синий  
оранжевый  
бело-коричневый  
коричневый

Скачано с сайта <http://remexpert.com>

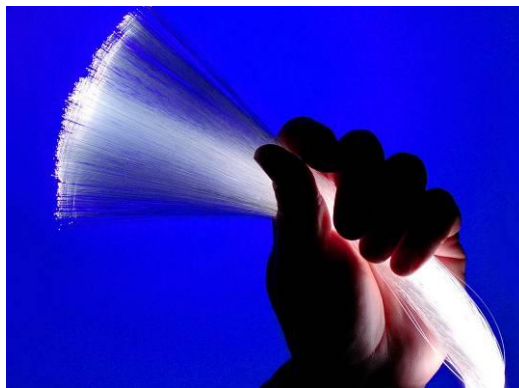
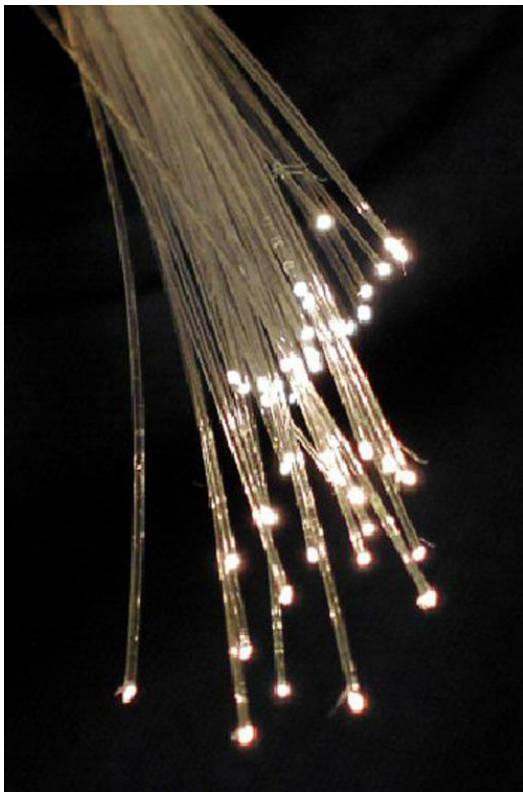
# Линии связи

## Электрические кабели (до 100 Мбит/сек) Коаксиальный кабель



# Линии связи

Оптоволоконный кабель (оптическое волокно) (до 20 Тбит/с)



# Задачи

---

**Задача №1** Сколько пользователей можно обеспечить подключением к высокоскоростному Интернету со скоростью до 6 Мбит если использовать при этом телефонный кабель?

**Задача №2** Сколько пользователей можно обеспечить подключением к высокоскоростному Интернету со скоростью до 6 Мбит если использовать при этом кабель витая пара?

**Задача №3** Сколько пользователей можно обеспечить подключением к высокоскоростному Интернету со скоростью до 6 Мбит если использовать при этом оптоволоконный кабель?

**Задача №4** За какое время будет передан DVD фильм (4.7 ГБ) по сети если использовать при этом

кабель витая пара?

оптоволоконный кабель?

# Типы сетей

---

**Локальные** (Local Area Network — LAN) называют частные сети, размещающиеся, как правило, в одном здании или на территории какой-либо организации площадью до нескольких квадратных километров. Их часто используют для объединения компьютеров и рабочих станций в офисах компании или предприятия для предоставления совместного доступа к ресурсам (например, принтерам) и обмена информацией.

Локальные сети отличаются от других сетей тремя характеристиками:

- размерами,
- технологией передачи данных,
- топологией.

В локальных сетях часто применяется технология передачи данных, состоящая из единственного кабеля, к которому присоединены все машины. Это подобно тому, как раньше в сельской местности использовались телефонные линии. Обычные локальные сети имеют пропускную способность канала связи от 10 до 100 Мбит/с, невысокую задержку (десятые доли микросекунды) и очень мало ошибок. Наиболее современные локальные сети могут обмениваться информацией на более высоких скоростях, достигающих до 10 Гбит/с.

# Локальные сети

---

## 1. Одноранговые сети

все компьютеры равноправны

Операционные системы:

**Windows 3.11 / 95 / 98 / 2000 / XP / Vista / 7 / 8**

## 2. Сети с выделенным сервером

**Сервер** — компьютер, *выделенный* из группы *персональных компьютеров* для выполнения какой-либо сервисной задачи без непосредственного участия человека. Сервер и рабочая станция могут иметь одинаковую аппаратную конфигурацию, так как различаются лишь по участию в своей работе человека за консолью.

Задачи: файловый сервер, совместное использование программ или периферийных устройств (принтер, сканер).

**Клиент** — компьютер, пользующийся услугами сервера.

Операционные системы для серверов:

**Windows NT Server / 2000 Server / 2003 Server, UNIX**

# Типы сетей

---

## Муниципальные, региональные или городские

**сети** (metropolitan area network — MAN) объединяют компьютеры в пределах города. Самым распространенным примером муниципальной сети является система кабельного телевидения. Она стала правопреемником обычных антенных телесетей в тех местах, где по тем или иным причинам качество эфира было слишком низким. Общая антенна в этих системах устанавливалась на вершине какого-нибудь холма, и сигнал передавался в дома абонентов.

Следующим шагом стало создание телевизионных программ и даже целых каналов, предназначенных только для кабельного телевидения.

Зачастую они представляли какую-то область интересов. До конца 90-х годов эти системы были предназначены исключительно для телевизионного приема.

Когда Интернет стал привлекать к себе массовую аудиторию, операторы кабельного телевидения поняли, что, внося небольшие изменения в систему, можно сделать так, чтобы по тем же каналам в неиспользуемой части спектра передавались (причем в обе стороны) цифровые данные. С этого момента кабельное телевидение стало постепенно превращаться в муниципальную компьютерную сеть.

# Типы сетей

---

**Глобальные** (wide area network — WAN) охватывает значительную географическую область, часто целую страну или даже континент. Она объединяет машины, предназначенные для выполнения программ пользователя (то есть приложений). Мы будем следовать традиционной терминологии и называть эти машины хостами. Хосты соединяются коммуникационными подсетями, называемыми для краткости просто подсетями. Хосты обычно являются собственностью клиентов (то есть просто клиентскими компьютерами), в то время как коммуникационной подсетью чаще всего владеет и управляет телефонная компания или поставщик услуг Интернета. Задачей подсети является передача сообщений от хоста хосту, подобно тому как телефонная система переносит слова от говорящего слушающему.

Распределенные сети WAN предназначены для выполнения следующих функций:

- осуществления связи в больших, географически разделенных областях;
- предоставления пользователям возможности коммуникации в реальном времени с другими пользователями;
- непрерывного обеспечения доступа к удаленным ресурсам через соединения с локальными службами;
- обеспечения службы электронной почты, World Wide Web, передачи файлов и средств электронной коммерции в сети Internet.



# Топологии сетей

---

**Сетевая топология** — способ описания конфигурации сети, схема расположения и соединения сетевых устройств.

Выделяют 3 базовых топологии:

**Шина**

**Кольцо**

**Звезда**

И дополнительные (производные):

**Двойное кольцо**

**Ячеистая топология**

**Решётка**

**Дерево**

**Fat Tree**

**Сеть Клоза**

**Снежинка**

**Полносвязная**

Дополнительные способы являются комбинациями базовых. В общем случае такие топологии называются смешанными или гибридными, но некоторые из них имеют собственные названия, например «Дерево».

# Топологии сетей

## Активная звезда



## Достоинства

- единый центр управления, конфликты невозможны
- высокий уровень безопасности (всё идет через сервер)
- обрыв кабеля и выход из строя ПК не влияет на работу сети
- лёгкий поиск неисправностей и обрывов в сети

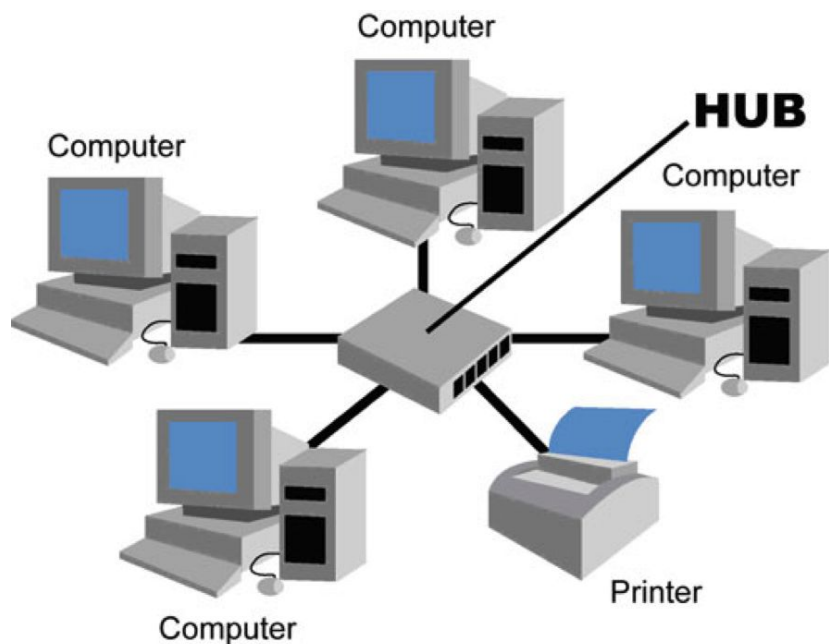
## Недостатки

- если сервер вышел из строя, сеть не работает
- большой расход кабеля
- ограничение количества клиентов (8 или 16), но можно объединять ХАБы
- размер ограничен (100 метров)

# Топологии сетей

## Пассивная звезда

### Достоинства



- обрыв кабеля и выход из строя ПК не влияет на работу сети
- все точки подключения собраны в одном месте (проще ремонт)
- лёгкий поиск неисправностей и обрывов в сети

### Недостатки

- нет центрального компьютера
- если хаб вышел из строя, сеть не работает
- большой расход кабеля
- ограничение количества клиентов (8 или 16), но можно объединять ХАБы
- размер ограничен (100 метров)

# Топологии сетей

## Линейная шина



### Достоинства

- Небольшое время установки сети;
- Дешевизна (требуется кабель меньшей длины и меньше сетевых устройств);
- Простота настройки;
- Выход из ПК не отражается на работе всей сети;

### Недостатки

- неполадки в сети, такие как обрыв кабеля или выход из строя терминатора, полностью блокируют работу всей сети;
- Затрудненность выявления неисправностей;
- С добавлением новых рабочих станций падает общая производительность сети.

# Топологии сетей

---

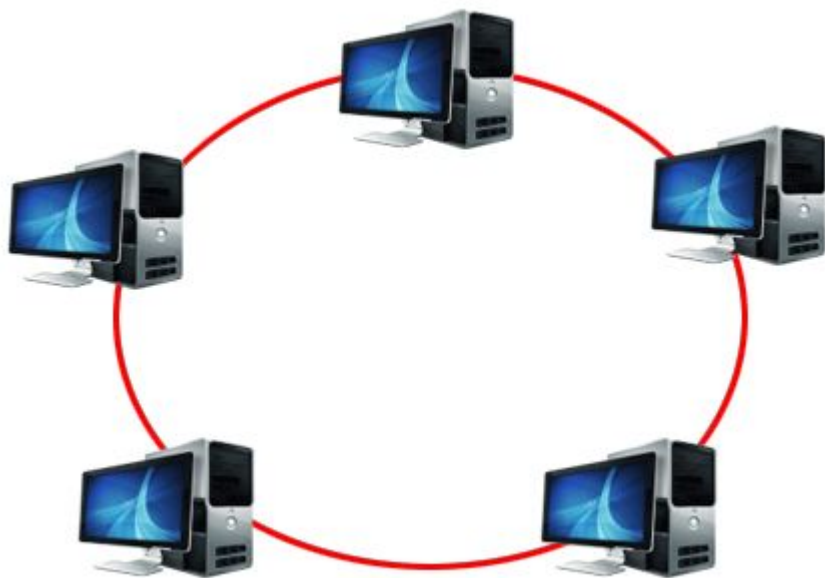
## Кольцо

### Достоинства

- Простота установки;
- Практически полное отсутствие дополнительного оборудования;
- Возможность устойчивой работы без существенного падения скорости передачи данных при интенсивной загрузке сети

### Недостатки

- Выход из строя ПК отражаются на работоспособности всей сети;
- Сложность настройки;
- Сложность поиска неисправностей;
- Необходимость иметь две сетевые платы, на каждой рабочей станции;
- Добавление/удаление станции требует временной остановки работы сети.



# Беспроводные сети

---

**Беспроводные компьютерные сети** — это технология, позволяющая создавать вычислительные сети, полностью соответствующие стандартам для обычных проводных сетей (например, Ethernet), без использования кабельной проводки. В качестве носителя информации в таких сетях выступают радиоволны СВЧ-диапазона.

## Достоинства

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

## Недостатки

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

Существует два основных направления применения беспроводных компьютерных сетей:

- Работа в замкнутом объеме (офис, выставочный зал и т. п.);
- Соединение удаленных локальных сетей (или удаленных сегментов локальной сети) до 50 км .

# Беспроводные сети



**Технология WiFi (*Wireless Fidelity*)** для организации беспроводной сети в замкнутом пространстве применяются передатчики со всенаправленными антеннами. В режиме клиент-сервер беспроводная сеть состоит, как минимум, из одной точки доступа, подключенной к проводной сети, и некоторого набора беспроводных клиентских станций.

Без подключения дополнительной антенны устойчивая связь для оборудования достигается в среднем на следующих расстояниях: открытое пространство — 500 м, комната, разделенная перегородками из неметаллического материала — 100 м, офис из нескольких комнат — 30 м. Следует иметь в виду, что через стены с большим содержанием металлической арматуры (в железобетонных зданиях таковыми являются несущие стены) радиоволны диапазона 2,4 ГГц иногда вообще не проходят, поэтому в комнатах, разделенных подобной стеной, придется ставить свои точки доступа.

# Беспроводные сети

---

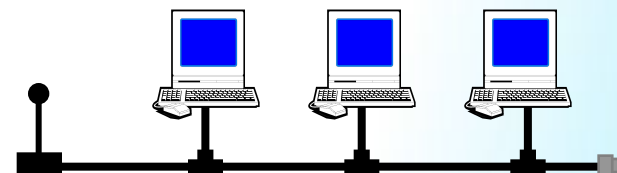
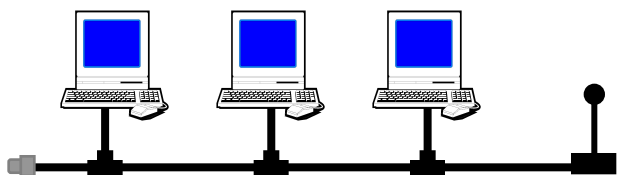
Для соединения удаленных локальных сетей (или удаленных сегментов локальной сети) используется оборудование с направленными антеннами, что позволяет увеличить дальность связи до 20 км (а при использовании специальных усилителей и большой высоте размещения антенн — до 50 км). Комплексы для объединения локальных сетей по топологии делятся на «точку-точку» и «звезду». При топологии «точка-точка» организуется радиомост между двумя удаленными сегментами сети. При топологии «звезда» одна из станций является центральной и взаимодействует с другими удаленными станциями. При этом центральная станция имеет всенаправленную антенну, а другие удаленные станции — однонаправленные антенны. Применение всенаправленной антенны в центральной станции ограничивает дальность связи дистанцией примерно 7 км. Поэтому, если требуется соединить между собой сегменты локальной сети, удаленные друг от друга на расстояние более 7 км, приходится соединять их по принципу «точка-точка». При этом организуется беспроводная сеть с кольцевой или иной, более сложной топологией.

Если беспроводная сеть используется для объединения сегментов локальной сети, удаленных на большие расстояния, антенны, как правило, размещаются за пределами помещения и на большой высоте.

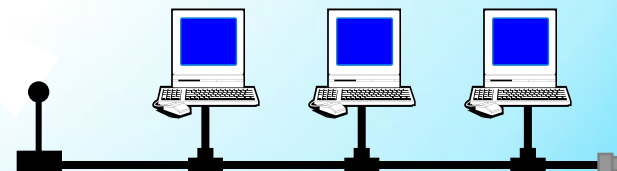
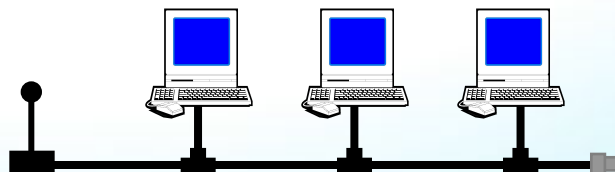
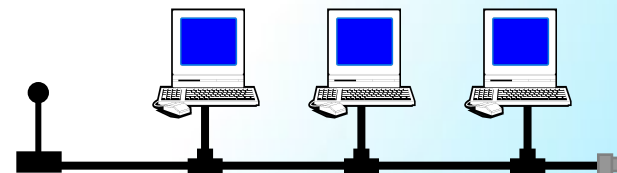
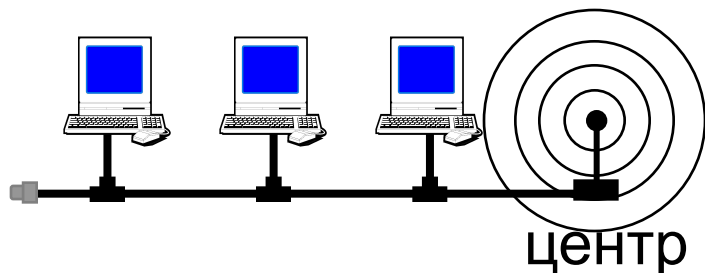


# Беспроводные сети

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



**Звезда** – объединение нескольких сегментов сети



# Видео по теме

---

Виды оптического волокна

Создание оптического волокна

Прокладка оптического волокна

Сварка оптического волокна

# Вопросы для повторения

---

- Что такое компьютерная сеть?
- Чем вызвано создание компьютерных сетей?
- Какие компьютерные сети бывают?
- Какое устройство необходимо для подключения компьютера в школьную локальную сеть?
- Что такое топология сети? Какая топология сети у нас в классе? в школе?