

# **Понятие об информационных технологиях на сетях**

## **ДЕ: Локальные и глобальные сети ЭВМ**

1. Программные и аппаратные компоненты компьютерных сетей.
2. Принципы организации локальных сетей.
3. Принципы построения сети Интернет.
4. Сервисы Интернет.
5. Средства использования сетевых сервисов.

# **Определение компьютерной сети и задачи**

**Компьютерная сеть (Computer NetWork)** – совокупность компьютеров и устройств, соединенных в единую систему с помощью каналов связи или других средств коммутации с целью доступа пользователей к ресурсам сети (аппаратным, программным, информационным и организационным).

## **Задачи, решаемые с использованием сетей**

1. Передача информации.
2. Совместное использование ресурсов.
3. Совместная работа над проектом.

## **Средства организации связи между компьютерами**

1. Аппаратные средства – сетевое оборудование.
2. Организационные – топология сети и протоколы передачи данных.
3. Программные – сетевые ОС и ПО, используемое на удаленных компьютерах.

## **Аппаратные средства – сетевое оборудование**

**Сетевые кабели** (коаксиальные, оптоволоконные, витая пара).

**Коннекторы** (соединители) и разъемы для подключения кабелей к компьютеру и для соединения отрезков кабеля.

**Сетевые адаптеры** для приёма и передачи данных.

Управляют доступом компьютера к среде передачи данных в соответствии с протоколом. К разъёмам адаптера подключается сетевой кабель.

**Трансиверы** повышают уровень качества передачи данных по кабелю, отвечают за приём сигналов из сети и обнаружение конфликтов.

**Хабы** (концентраторы и коммутаторы) расширяют возможности компьютерных сетей – топологические, функциональные и скоростные.

• • •

**Хаб** имеет набор портов разного типа, что позволяет объединять сегменты сетей с различными кабельными системами. К порту хаба можно подключать отдельный узел сети, другой хаб или сегмент кабеля.

**Повторители** (репитеры) усиливают передаваемые сигналы при большой длине кабеля.

# Организационные средства

## – топология сети и протоколы передачи данных

**Топология сети** – физический способ соединения компьютеров и других компонентов сети без учета производительности и принципов работы отдельных объектов.

Выбор топологии определяет характеристики сети

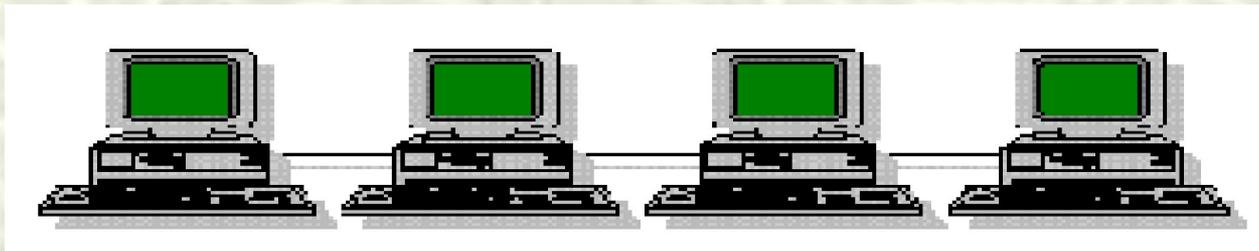
**Надежность** – обеспечивается наличием резервных связей.

**Расширяемость** – возможность присоединения новых узлов.

**Стоимость** – определяется, в том числе, длиной линий связи.

# Некоторые топологии сетей

## 1. Общая шина

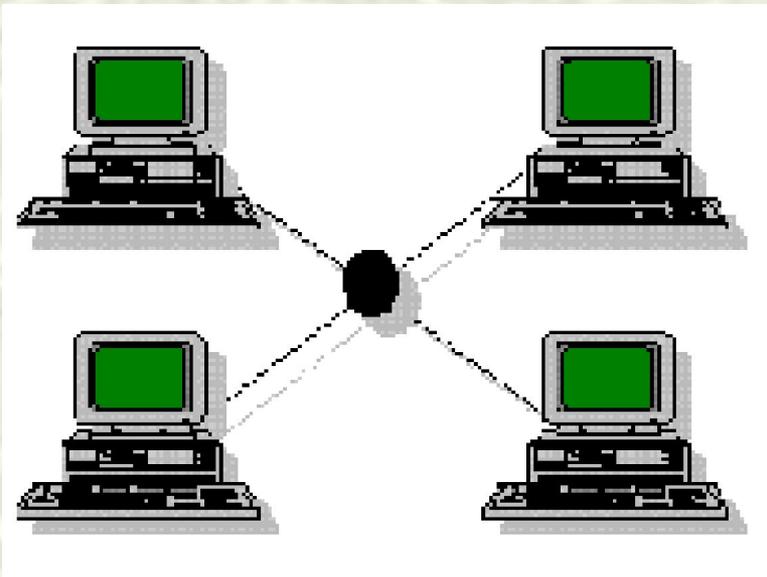


Компьютеры соединяются шиной, по концам которой устанавливаются терминаторы.

Преимущества: простота организации, низкая стоимость.

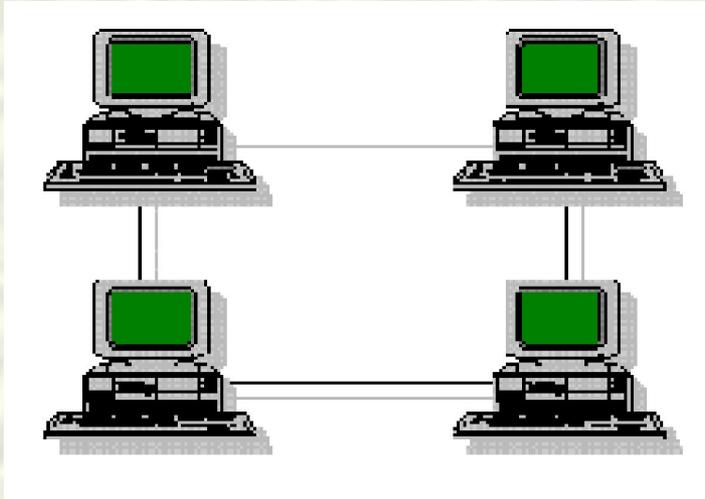
Недостаток: низкая устойчивость к повреждениям – обрыв кабеля вызывает крах сети.

## 2. Звезда



Каждый компьютер подключается к хабу концентратору.  
Преимущество: устойчивость к повреждениям кабеля.  
Недостаток: более высокая стоимость.

### 3. Кольцо

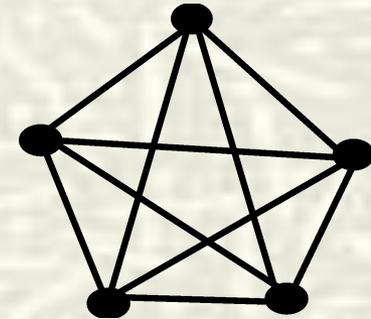
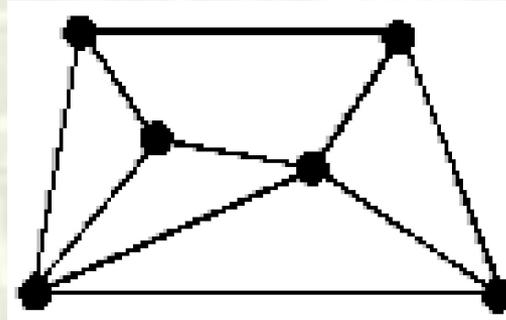
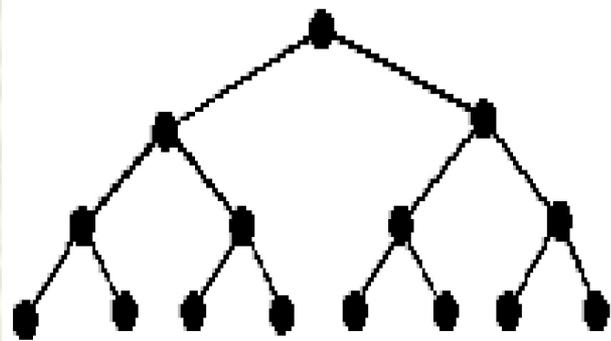


Компьютеры сети образуют виртуальное кольцо, где каждый узел сети соединен с двумя соседними.

Преимущества: высокая надежность за счет избыточности и наличие обратной связи – узел может контролировать процесс доставки данных адресату.

Недостаток: достаточно высокая стоимость, так как при выходе одной станции канал связи не должен прерываться.

## 4. Другие виды топологий



Древовидная (иерархическая)

Ячеистая

Полносвязная

Смешанные топологии

# Классы сетей

1. **Одноранговые сети** = группы пользователей. Все пользователи равны в своих правах и возможностях. Каждый пользователь выделяет в сеть ресурсы своего компьютера, и может использовать ресурсы других пользователей. Не требуют сетевого ПО.
2. **Сети с выделенным сервером** позволяют централизованно управлять всей сетью. Существенно дороже, требуют специального оборудования и ПО.

**Сервер (Serve)** – компьютер с большим ресурсом, который обеспечивает обслуживание других компьютеров сети путем управления распределением ресурсов совместного пользования (программ, данных, устройств).

**Клиент (рабочая станция)** – компьютер, имеющий доступ к услугам сервера.

## Клиент-серверные технологии

**Сервер** – ПО, которое позволяет компьютеру предоставлять услуги другому компьютеру.

**Клиент** – прикладная программа, которая от имени пользователя получает услуги сервера.

**Пример.** Удаленные и распределенные базы данных.

# Архитектура сети

## Архитектура включает:

- топологию,
- состав и характеристики устройств сети,
- протоколы передачи данных.

В архитектуре сети рассматриваются вопросы кодирования, адресации и передачи информации, управления потоком сообщений, контроля ошибок и анализа работы сети в различных ситуациях.

## Некоторые архитектуры сетей

**Ethernet** – широковещательная сеть – все станции сети могут принимать все сообщения. Топология – линейная или звездообразная.

**Arcnet** (Attached Resource Computer Network) – широковещательная сеть. Топология – дерево.

**Token Ring** – эстафетная кольцевая сеть с передачей маркера. Маркер, это короткий сигнал, которого ожидает каждый узел кольца. Маркер означает разрешение передачи сообщения из данного узла дальше по ходу потока.

**FDDI** (Fiber Distributed Data Interface) – сетевая архитектура высокоскоростной передачи данных по оптоволоконным линиям. Топология – двойное кольцо или смешанная.

**ATM** (Asynchronous Transfer Mode) – перспективная архитектура, обеспечивающая передачу цифровых данных, видеoinформации и голоса по оптическим линиям связи.

## Сети и модель OSI

При создании компьютерных сетей предъявляются повышенные требования к оборудованию и ПО, а именно:

- совместимость оборудования по электрическим и механическим характеристикам,
- совместимость информационного обеспечения по системе кодирования и формату данных.

Решением этой задачи является модель OSI (модель взаимодействия открытых систем – Model of Open System Interconnections), созданная на основе технических предложений Международного института стандартов ISO (International Standards Organization) в начале 80-х годов.

Модель OSI содержит семь дискретных уровней, каждый из которых обеспечивает выполнение собственной части сетевых функций при обмене данными между компьютерами сети.

# Семь уровней модели OSI

**Уровень приложений (Application Layer).** На этом уровне работают приложения пользователя, и этот уровень не предоставляет услуг другим уровням модели.

*Пример* – пользователь создает документ, сообщение, рисунок.

**Уровень представления (Presentation Layer).** Обеспечивает единое представление форматов данных на различных компьютерах. На этом уровне осуществляется преобразование данных из одного формата в другие, сжатие, шифрование. Этот уровень включает функции ОС.

*Пример* – операционная система компьютера фиксирует формат представления (тип) данных и их местоположение (оперативная память, файл). Обеспечивает взаимодействие со следующим уровнем.

...

**Сеансовый уровень (Session Layer).** Организует диалог между процессами на разных машинах, управляет этим диалогом и прерывает его по окончании.

*Пример* – при обмене данными между компьютерами протоколы этого уровня проверяют права пользователя на доступ к ресурсам, и передают документ протоколам транспортного уровня

**Транспортный уровень (Transport Layer).** Обеспечивает возможность передачи данных коммуникационными уровнями путем преобразования документа в форму, пригодную для передачи. Этот уровень отвечает за разбиение данных на пакеты и их доставку адресатам.

*Пример* – документ разделен на пакеты стандартного размера.

• • •

**Сетевой уровень (Network Layer).** Обеспечивает соединение двух конечных систем, находящихся в разных сетях, определяет маршрут движения данных в сети.

*Пример* – сетевой уровень каждому пакету сопоставляет адрес, по которому он должен быть доставлен независимо от прочих пакетов.

**Уровень канала данных (Data-Link Layer)** или уровень соединения. Обеспечивает надежную передачу данных через канал связи, включает физическую адресацию, уведомления об ошибках, порядок доставки пакетов и управление потоком данных. Функции этого уровня как правило, реализованы в сетевом адаптере.

**Физический уровень (Physical Layer).** Электрические, механические, процедурные и функциональные протоколы, управляющие физическим соединением узлов сети. Уровень определяет тип среды передачи, кодирование данных, методы передачи, и тип разъемов и т. п.

# Протоколы передачи данных



**Протокол коммуникации** – согласованный набор правил обмена информацией между разными устройствами передачи данных.

# Протоколы передачи данных

**Протоколы** обеспечивают совместимость на каждом из семи уровней архитектуры.

**Аппаратные протоколы** определяют стандарт взаимодействия оборудования. Обеспечиваются интерфейсами устройств.

**Программные протоколы** определяют характер взаимодействия программ и данных. Поддерживаются программно.

## Процесс взаимодействия протоколов

Одноименные уровни модели взаимодействуют в **сессии**.

На компьютере отправителе:

сетевой уровень получает данные от транспортного уровня, форматирует информацию в пакеты и передает их на уровень канала данных;

уровень канала данных помещает пакеты в кадры и передает на физический уровень;

физический уровень передает информацию в канал передачи.

На компьютере получателе:

обратный процесс преобразования данных от битовых сигналов до документа.

Разные уровни протоколов сервера и клиента не взаимодействуют друг с другом напрямую, только через физический уровень.

# Классификация компьютерных сетей по географическому признаку

Локальная сеть (LAN – Local Area NetWork) – сеть, связывающая компьютеры в зоне, ограниченной пределами одной комнаты, здания или предприятия.

## Отличительные признаки

- Небольшая территория (радиус не более 1-2 км).
- Принадлежность одной организации.
- Возможность использования качественных линий связи, следовательно, высокие скорости.
- Разнообразиие услуг.

• • •

Глобальная сеть (WAN – World Area NetWork) – сеть, соединяющая компьютеры, удалённые географически на большие расстояния друг от друга. в различных городах и странах.

Признаки.

- Линии связи – телефонные, телеграфные каналы общего назначения, выделенные линии, спутниковые системы.
- Скорость передачи данных зависит от качества линии.
- Требуется повышенный контроль качества передачи данных с использованием аппаратных и программных средств..
- Набор сервисов стандартен.

• • •

Городская сеть (MAN – Metropolitan Area NetWork) – сеть, обслуживающая информационные потребности региона (города).

Локальные сети подходят для разделения ресурсов на коротких расстояниях и широковещательных передач.

Глобальные сети обеспечивают работу на больших расстояниях, но с ограниченной скоростью и небогатым набором услуг.

Сети MAN занимают промежуточное положение. Используют качественные линии связи, предназначены для связи локальных сетей в масштабах города и соединения локальных сетей с глобальными. Эти сети первоначально были разработаны для передачи данных, но сейчас они поддерживают и такие услуги, как видеоконференции и интегральную передачу голоса и текста.

## Соединение локальных сетей

**Мост (Bridge)** связывает две локальные сети, передаёт данные между сетями в пакетном виде без изменений. Мосты создают расширенную сеть, которая обеспечивает пользователям доступ к ресурсам другой сети.

**Маршрутизатор** пересылает пакеты на конкретный адрес, выбирает путь для прохождения пакета и многое другое.

**Мостовой маршрутизатор (BRrouter)** – гибрид моста и маршрутизатора, который сначала пытается выполнить маршрутизацию, где это только возможно, а затем, в случае неудачи, переходит в режим моста.

**Шлюз (GateWay)** применяется, когда соединяемые сети имеют различные протоколы. Сообщение от сети, поступившее в шлюз, преобразуется в сообщение, соответствующее требованиям принимающей сети.

# Глобальные сети