

Компьютерные сети и телекоммуникации



Лекция 7



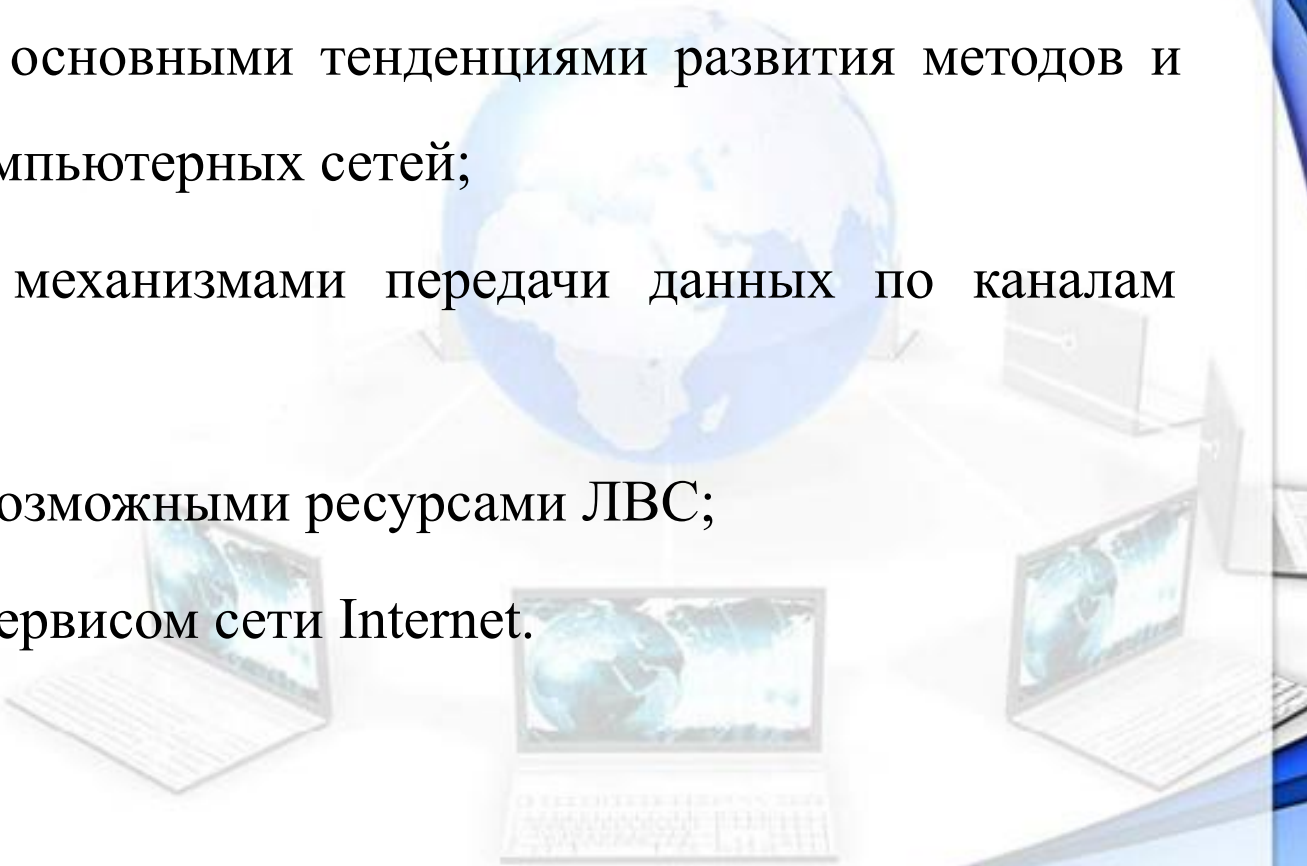
Цель

Цель обучения основам компьютерных сетей и телекоммуникаций - обеспечить знание теоретических и практических основ в организации и функционировании компьютерных сетей и телекоммуникаций, умение применять в профессиональной деятельности распределенные данные, прикладные программы и ресурсы сетей.





Задачи

- ☐ знакомство с основными тенденциями развития методов и технологий компьютерных сетей;
 - ☐ знакомство с механизмами передачи данных по каналам связи;
 - ☐ знакомство с возможными ресурсами ЛВС;
 - ☐ знакомство с сервисом сети Internet.
- 



Компьютерная сеть

Это совокупность компьютеров и телекоммуникационного оборудования, обеспечивающая информационный обмен компьютеров в сети.

Основное назначение компьютерных сетей - обеспечение доступа к распределенным ресурсам.



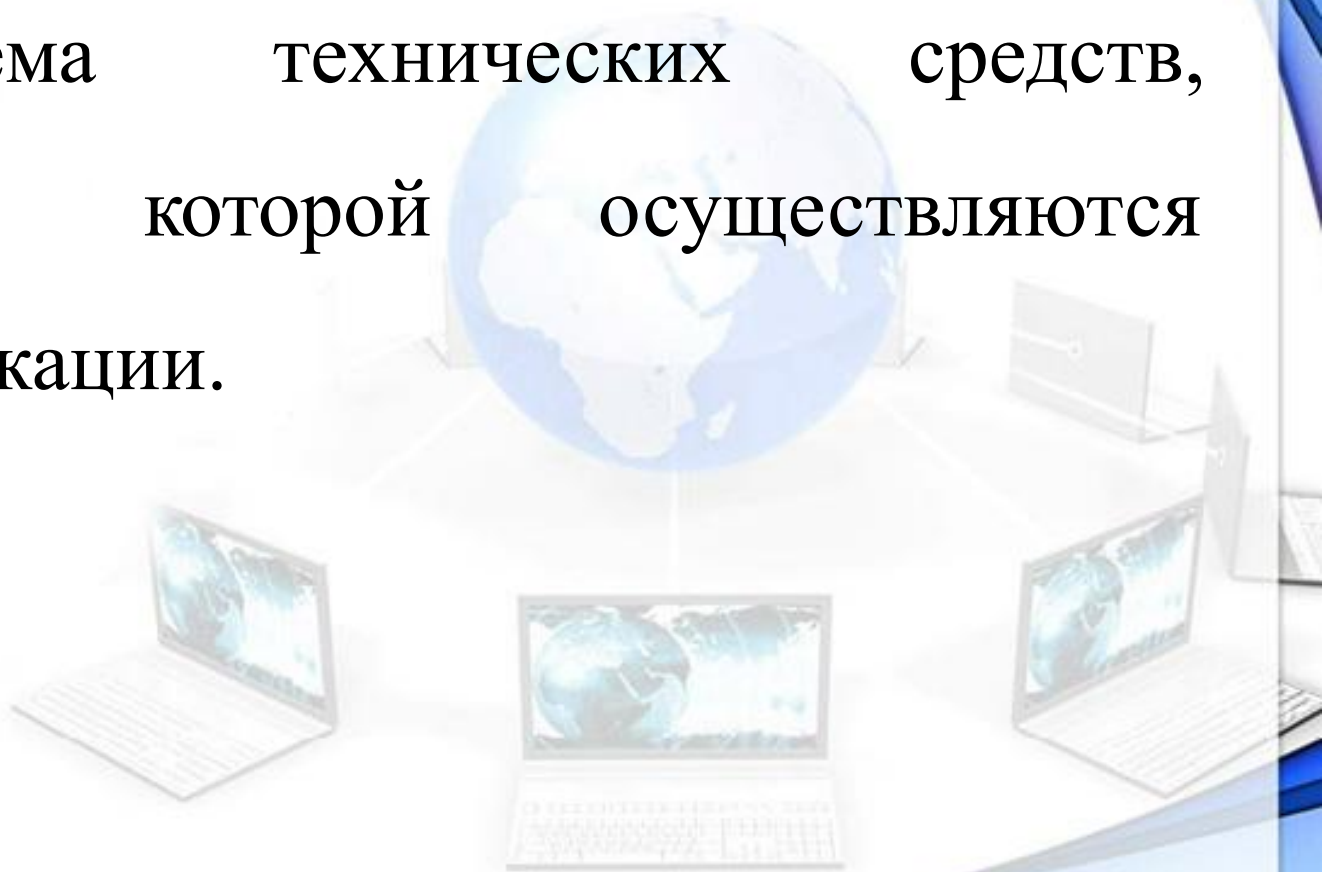
Телекоммуникации

(греч. tele - вдаль, далеко и лат. communicatio - общение) - это передача и прием любой информации (звука, изображения, данных, текста) на расстояние по различным электромагнитным системам.



Телекоммуникационная сеть

это система технических средств,
посредством которой осуществляются
телекоммуникации.



К телекоммуникационным сетям относятся:

Компьютерные сети
(для передачи данных).

Телефонные сети
(передача голосовой информации).

Радиосети
(передача голосовой информации -
широковещательные услуги).

Телевизионные сети
(передача голоса и изображения -
широковещательные услуги).

Классификация компьютерных

Компьютерные сети

По территориальной распространённости

По типу функционального взаимодействия

По типу сетевой топологии

По типу среды передачи

По скорости передачи данных

По используемым сетевым моделям

По территориальной распространённости



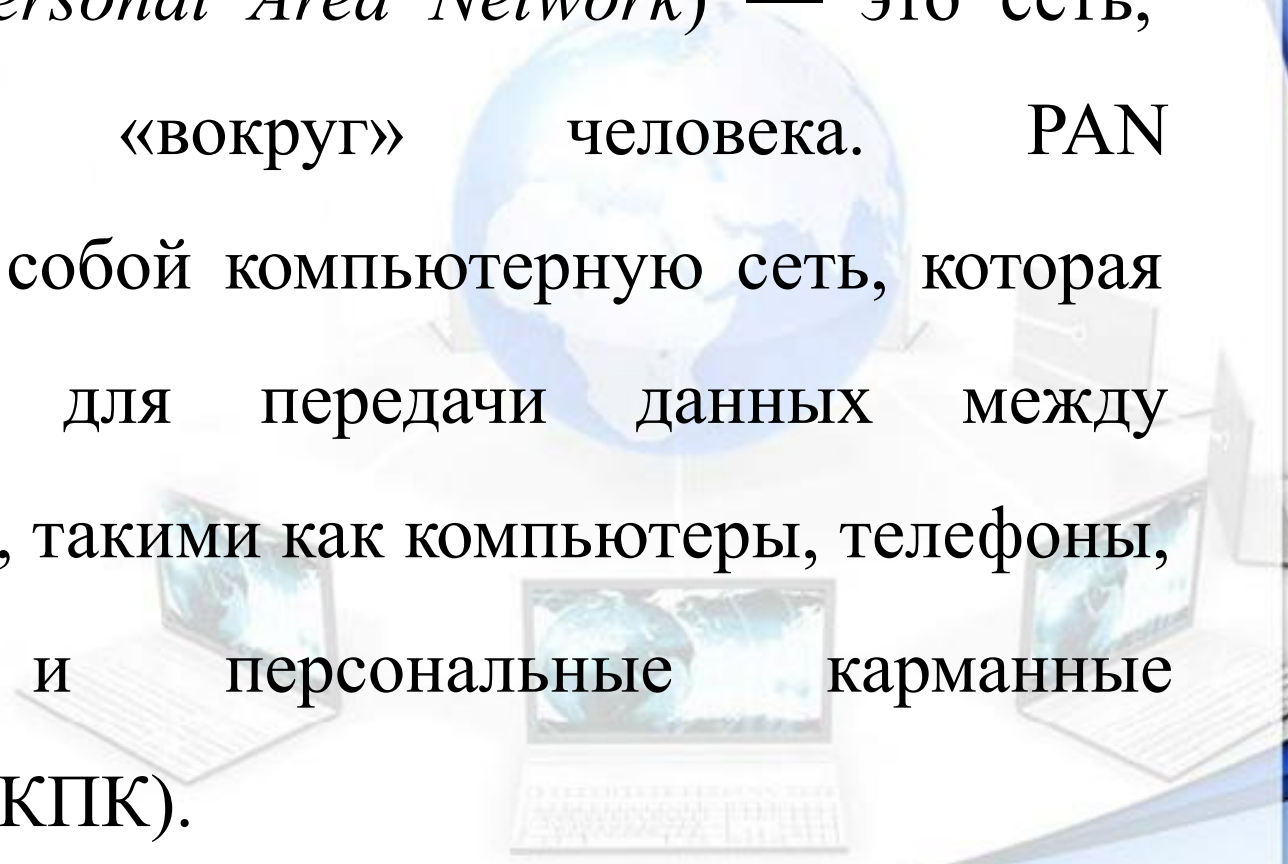
Нательная компьютерная сеть

BAN (англ. *Body Area Network*) — беспроводная сеть надеваемых компьютерных устройств. BAN устройства могут быть встроены в тело, имплантированы, прикреплены к поверхности тела в фиксированном положении или совмещены с устройствами, которые люди носят в различных местах (карманах, на руке или в сумках).



Персональная сеть

PAN (англ. *Personal Area Network*) — это сеть, построенная «вокруг» человека. PAN представляет собой компьютерную сеть, которая используется для передачи данных между устройствами, такими как компьютеры, телефоны, планшеты и персональные карманные компьютеры (КПК).





Локальные сети

LAN (англ. *Local Area Network*) обеспечивают наивысшую скорость обмена информацией между компьютерами. Типичная локальная сеть занимает пространство в одно 2 здание. Протяженность локальных сетей составляет около одного километра. Их основное назначение состоит в объединении пользователей (как правило, одно компании или организации) для совместной работы.



Кампусная сеть

CAN (англ. *Campus Area Network*) — это группа локальных сетей, развернутых на компактной территории (кампусе) какого-либо учреждения и обслуживающие одно это учреждение - университет, промышленное предприятие, порт, оптовый склад и т.д. При этом сетевое оборудование (коммутаторы, маршрутизаторы) и среда передачи (оптическое волокно, медный завод, Cat5 кабели и др.) данных принадлежит арендатору или владельцу кампуса, предприятия, университета, правительства и так далее.



Городские сети

MAN (англ. *Metropolitan Area Network*) позволяют взаимодействовать на территориальных образованиях меньших размеров и работают на скоростях от средних до высоких. Они меньше замедляют передачу данных, чем глобальные, но не могут обеспечить высокоскоростное взаимодействие на больших расстояниях. Протяженность городских сетей находится в пределах от нескольких километров до десятков и сотен километров.



Глобальные сети

WAN (англ. *Wide Area Network*) позволяют организовать взаимодействие между абонентами на больших расстояниях. Эти сети работают на относительно низких скоростях и могут вносить значительные задержки в передачу информации. Протяженность глобальных сетей может составлять тысячи километров. Поэтому они так или иначе интегрированы с сетями масштаба страны.

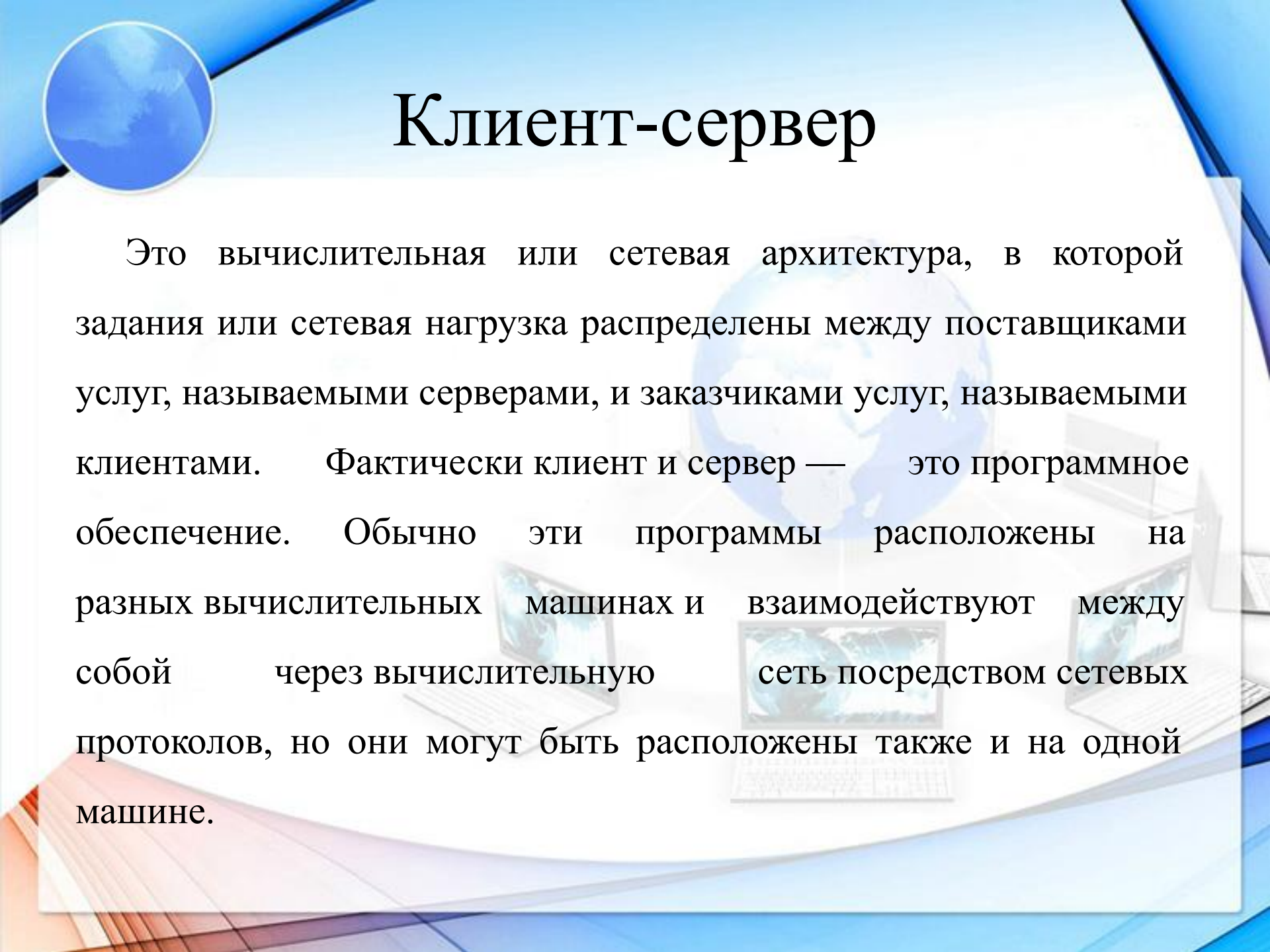
По типу функционального взаимодействия





Клиент-сервер

Это вычислительная или сетевая архитектура, в которой задания или сетевая нагрузка распределены между поставщиками услуг, называемыми серверами, и заказчиками услуг, называемыми клиентами. Фактически клиент и сервер — это программное обеспечение. Обычно эти программы расположены на разных вычислительных машинах и взаимодействуют между собой через вычислительную сеть посредством сетевых протоколов, но они могут быть расположены также и на одной машине.





Одноранговая сеть

Одноранговая сетевая архитектура — стабильно набирающий популярность способ организации высокоуровневого сетевого взаимодействия, где все узлы сети обладают равными правами и выступают поставщиками и потребителями сетевых сервисов одновременно.



По типу сетевой топологии



По типу сетевой топологии

- Топология типа общая **шѣна**, представляет собой общий кабель (называемый **шина** или **магистраль**), к которому подсоединены все рабочие станции. На концах кабеля находятся терминаторы, для предотвращения отражения сигнала.
- **Кольцѡ** — топология, в которой каждый компьютер соединѣн линиями связи только с двумя другими: от одного он только получает информацию, а другому только передаѣт.

По типу сетевой топологии

- **Решётка** (*Grid network*, иногда также *mesh*, например *3D-mesh*) — понятие из теории организации компьютерных сетей. Это топология, в которой узлы образуют регулярную многомерную решётку.
- **Дерево** — это топология сетей, в которой каждый узел более высокого уровня связан с узлами более низкого уровня звездообразной связью, образуя комбинацию звезд. Также дерево называют иерархической звездой.

По типу сетевой топологии

- **Двойное кольцо** — топология, построенная на двух кольцах. Первое кольцо — основной путь для передачи данных. Второе — резервный путь, дублирующий основной.
- **Звезда** — базовая топология компьютерной сети, в которой все компьютеры сети присоединены к центральному узлу (обычно коммутатор), образуя **физический сегмент сети**.
- **Ячеистая топология** — сетевая топология компьютерной сети, построенная на принципе ячеек, в которой рабочие станции сети соединяются друг с другом и способны принимать на себя роль коммутатора для остальных участников.



Сеть **fat tree** (*утолщенное дерево*) — топология компьютерной сети, изобретённая Чарльзом Лейзерсоном из MIT, является дешевой и эффективной для суперкомпьютеров. В отличие от классической топологии дерево, в которой все связи между узлами одинаковы, связи в утолщенном дереве становятся более широкими (толстыми, производительными по пропускной способности) с каждым уровнем по мере приближения к корню дерева. Часто используют удвоение пропускной способности на каждом уровне.



По типу среды передачи



```
graph TD; A[Компьютерные сети] --> B[Проводные сети]; A --> C[Беспроводные сети];
```

Компьютерные
сети

Проводные сети

Беспроводные сети

Проводные сети

- Основа всего: кабели. Во всех сетевых стандартах определены необходимые условия и характеристики используемого кабеля, такие как полоса пропускания, волновое сопротивление (импеданс), удельное затухание сигнала, помехозащищенность и другие.

Беспроводные сети

- Это вычислительная сеть, основанная на беспроводном (без использования кабельной проводки) принципе, полностью соответствующая стандартам для обычных проводных сетей. В качестве носителя информации в таких сетях могут выступать радиоволны СВЧ-диапазона.

Виды кабелей

Существуют два принципиально разных вида сетевых кабелей: медные и оптоволоконные. Кабели на основе медных проводов, в свою очередь, делятся на коаксиальные и витая пара:

- **Коаксиальный кабель** представляет собой центральный проводник, окруженный слоем диэлектрика (изолятора) и экраном из металлической оплетки, выполняющим также роль второго контакта в кабеле.
- **Витая пара** представляет собой несколько (обычно 8) пар скрученных проводников. Скручивание применяется для уменьшения помех как самой пары, так и внешних, влияющих на нее. У скрученной определенным образом пары появляется такая характеристика, как волновое сопротивление.



Оптоволоконный кабель

состоит из одного или нескольких волокон, заключенных в оболочки, и бывает двух типов: одномодовый и многомодовый. Их различие в том, как свет распространяется в волокне в одномодовом кабеле все лучи проходят одинаковое расстояние и достигают приемника одновременно, а в многомодовом сигнал может размазаться.

По скорости передачи данных



По используемым сетевым моделям

Компьютерные
сети

```
graph TD; A[Компьютерные сети] --- B[ ]; B --- C[OSI]; B --- D[TCP/IP]
```

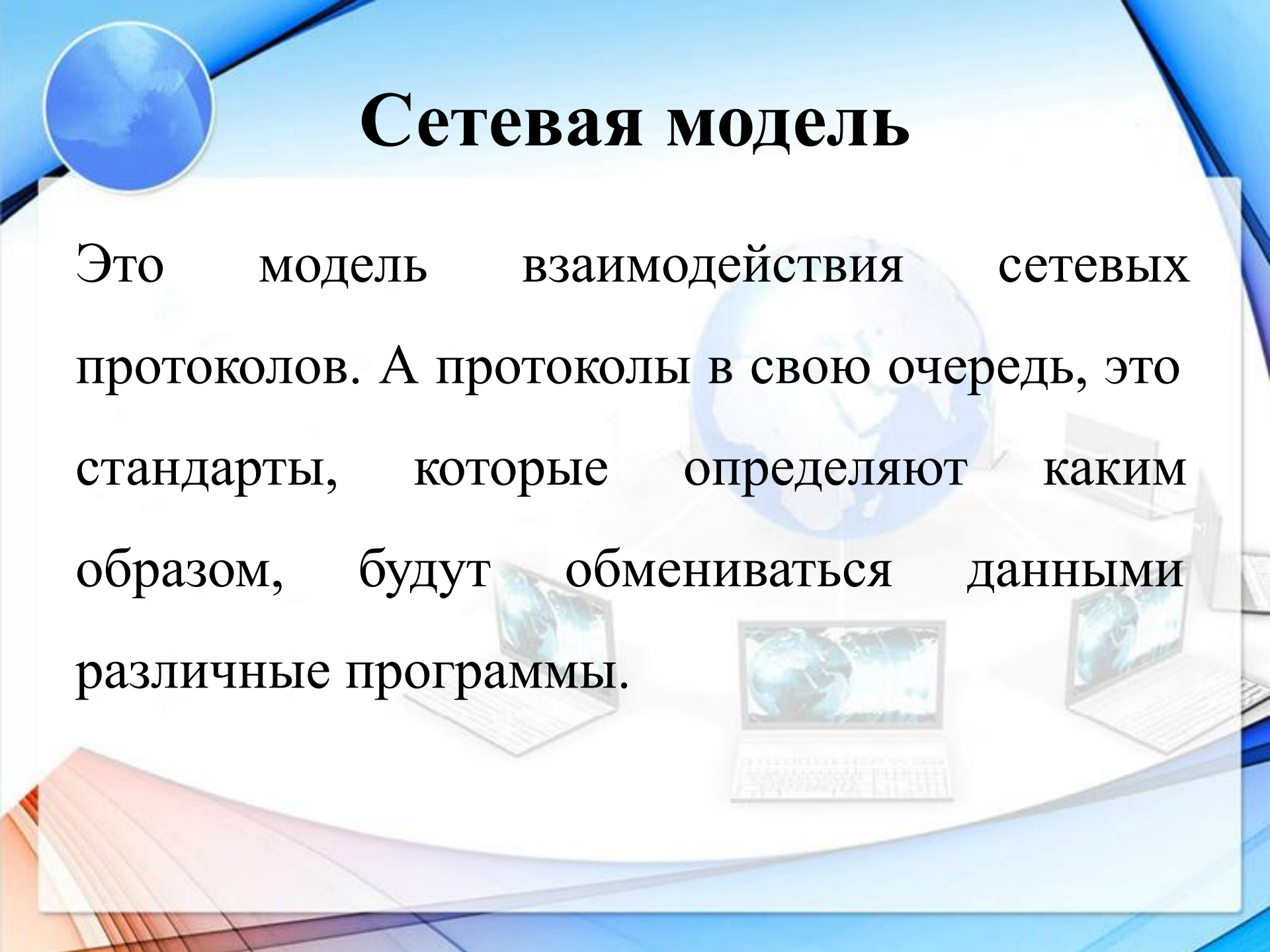
OSI

TCP/IP



Сетевая модель

Это модель взаимодействия сетевых протоколов. А протоколы в свою очередь, это стандарты, которые определяют каким образом, будут обмениваться данными различные программы.





OSI

Open System Interconnection — взаимодействие открытых систем, ВОС — это 7-уровневая логическая модель работы сети. Модель OSI реализуется группой протоколов и правил связи, организованных в несколько уровней:

1. на физическом уровне определяются физические (механические, электрические, оптические) характеристики линий связи;
 2. на канальном уровне определяются правила использования физического уровня узлами сети;
 3. сетевой уровень отвечает за адресацию и доставку сообщений;
- 



OSI

- 
4. транспортный уровень контролирует очередность прохождения компонентов сообщения;
 5. задача сеансового уровня — координация связи между двумя прикладными программами, работающими на разных рабочих станциях;
 6. уровень представления служит для преобразования данных из внутреннего формата компьютера в формат передачи;
 7. прикладной уровень является пограничным между прикладной программой и другими уровнями — обеспечивает удобный интерфейс связи сетевых программ пользователя.

TCP / IP

- Transmission Control Protocol / Internet Protocol
- Основоположники: Robert Kahn, Vinton Cerf (1972 – 1974)
- Основан на использовании IP-адресов вида: *a.b.c.d* (четыре числа от 0 до 255) для любого *хоста* (компьютера) в сети и *пакетов (packets)* фиксированного размера, содержащих адрес получателя
- Используется в Интернете
- Более общее современное название: Internet Protocol Suite (различаются более новая версия – IPv6 и более старая – IPv4)
- Другой вариант: UDP/IP (UDP – асинхронный транспортный протокол, обеспечивающий обмен *датаграммами* – байтовыми массивами переменной длины); менее надежный, но более быстрый
- Скорость TCP/IP не всегда удовлетворительна. Для оптимизации связи между узлами сети применяются *Distributed Hash Tables (DHT)* – *распределенные хеш-таблицы* и *Peer-to-Peer (P2P) Networks* – *одноранговые сети*. В них реализована своя система имен узлов сети и более быстрого их поиска, чем с использованием TCP/IP протоколов



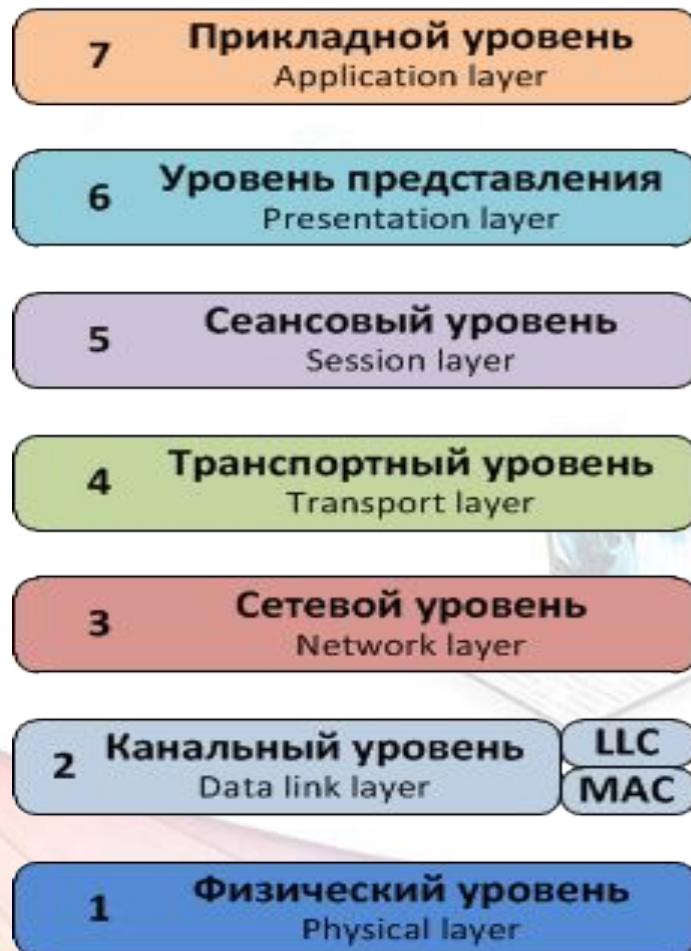
ТСР / IP

ТСР/IP — содержит 4 уровня:

- канальный уровень (link layer),
 - сетевой уровень (Internet layer),
 - транспортный уровень (transport layer),
 - прикладной уровень (application layer).
- 

Уровни моделей

OSI



TCP/IP (DOD)





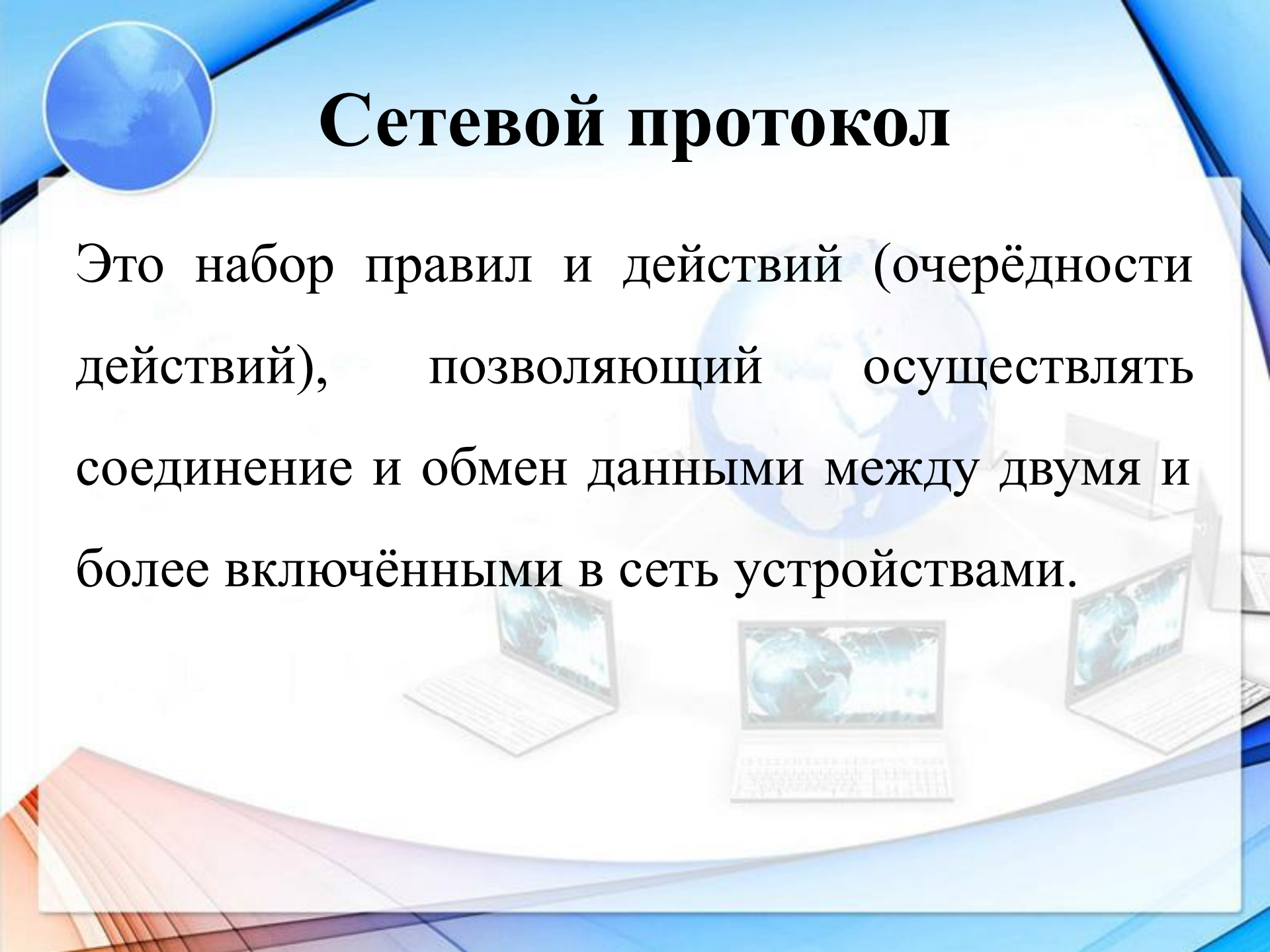
Стек протоколов

— это иерархически организованный набор сетевых протоколов, достаточный для организации взаимодействия узлов в сети. Протоколы работают в сети одновременно, значит работа протоколов должна быть организована так, чтобы не возникало конфликтов или незавершённых операций. Поэтому стек протоколов разбивается на иерархически построенные уровни, каждый из которых выполняет конкретную задачу — подготовку, приём, передачу данных и последующие действия с ними.



Сетевой протокол

Это набор правил и действий (очерёдности действий), позволяющий осуществлять соединение и обмен данными между двумя и более включёнными в сеть устройствами.





Протокол

1. **HTTP** (Hyper Text Transfer Protocol) — это протокол передачи **гипертекста**. Протокол HTTP используется при пересылке Web-страниц между компьютерами, подключенными к одной сети.
2. **FTP** (File Transfer Protocol) — это протокол передачи файлов со специального файлового сервера на компьютер пользователя. FTP дает возможность абоненту обмениваться двоичными и текстовыми файлами с любым компьютером сети. Установив связь с удаленным компьютером, пользователь может скопировать файл с удаленного компьютера на свой или скопировать файл со своего компьютера на удаленный.



Протокол

- 3. POP3** (Post Office Protocol) — это стандартный протокол почтового соединения. Серверы POP обрабатывают входящую почту, а протокол POP предназначен для обработки запросов на получение почты от клиентских почтовых программ.
- 4. SMTP** (Simple Mail Transfer Protocol) — протокол, который задает набор правил для передачи почты. Сервер SMTP возвращает либо подтверждение о приеме, либо сообщение об ошибке, либо запрашивает дополнительную информацию.



Протокол

- 5. TELNET** — это протокол удаленного доступа. TELNET дает возможность абоненту работать на любой ЭВМ находящейся с ним в одной сети, как на своей собственной, то есть запускать программы, менять режим работы и так далее. На практике возможности ограничиваются тем уровнем доступа, который задан администратором удаленной машины.
- 6. DTN** — протокол, предназначенный для сетей дальней космической связи IPN, которые используются NASA.



Протокол

7. DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol* — протокол динамической настройки узла) — сетевой протокол, позволяющий компьютерам автоматически получать IP-адрес и другие параметры, необходимые для работы в сети TCP/IP. Данный протокол работает по модели «клиент-сервер».

8. Internet Protocol (IP, досл. «межсетевой протокол») — маршрутизируемый протокол сетевого уровня стека TCP/IP. Именно IP стал тем протоколом, который объединил отдельные компьютерные сети во всемирную сеть Интернет. Неотъемлемой частью протокола является адресация сети



IP – адрес и Маска сети

У каждого компьютера в сети Интернет есть свой уникальный адрес — Uniform Resource Locator (**URL**).

Цифровые адреса состоят из четырех целых десятичных чисел, разделённых точками, каждое из этих чисел находится в интервале **0...255**.

Пример: **225.224.196.10**.



IP – адрес и Маска сети

Максимальное количество IP-адресов, которое может быть использовано в подсети определённого размера, называется **subnet mask** (маской подсети).

В терминологии сетей TCP/IP маской подсети или **маской сети** называется битовая маска, определяющая, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети.

Например, узел с IP-адресом **12.34.56.78** и маской подсети **255.255.255.0** находится в сети **12.34.56.0/24**



IP – адрес и Маска сети

Адрес документа в Интернете состоит из следующих частей:

1. **протокол**, чаще всего **HTTP** (для Web-страниц) или **FTP** (для файловых архивов)
2. **знаки ://**, отделяющие протокол от остальной части адреса
3. **доменное имя** (или IP-адрес) сайта
4. **каталог на сервере**, где находится файл
5. **имя файла**

Пример адреса:

<http://testedu.ru/test/istoriya/11-klass/>



Спасибо за внимание!!!

