

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ, ИНТЕРНЕТ И МУЛЬТИМЕДИА ТЕХНОЛОГИИ

Цель дисциплины —
изучить основы работы в
компьютерных сетях и
Интернет, а также знакомство
с основными понятиями
мультимедиа технологий.
Изучить HTML - язык.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Ватаманюк А.И.

Видеосамоучитель.

Обслуживание локальных
компьютерных сетей (+CD).

— Спб.: Питер, 2008. — 240 с.:

ил. — (Серия

видеосамоучитель)

2. Олифер Н.А., Олифер В.Г.,
Компьютерные сети.
Принципы, технологии,
протоколы. СПб: Питер, 2006
– 672 с.

3. Таненбаум Э. Компьютерные
сети. – Изд. 4-е, СПб: Питер,
2010 – 992 с.

Дополнительная:

1. Далаа С.М. Компьютерные сети и HTML. — Кызыл: ТывГУ, 2004.
2. Тугар-оол Э.Ч. Основы языка JavaScript. Кызыл: ТувГУ, 2013 г.

Лекция 1.

ОСНОВНЫЕ СЕТЕВЫЕ ТЕРМИНЫ

1. ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ (КС)

**Компьютерная
(вычислительная) сеть** — это два
или более *оконечных* и
промежуточных узлов, соединенных с
помощью *каналов связи* в единую
систему, которые предназначены
для *распределенной обработки данных*, а
также для предоставления *ресурсов*
сети ее пользователям.

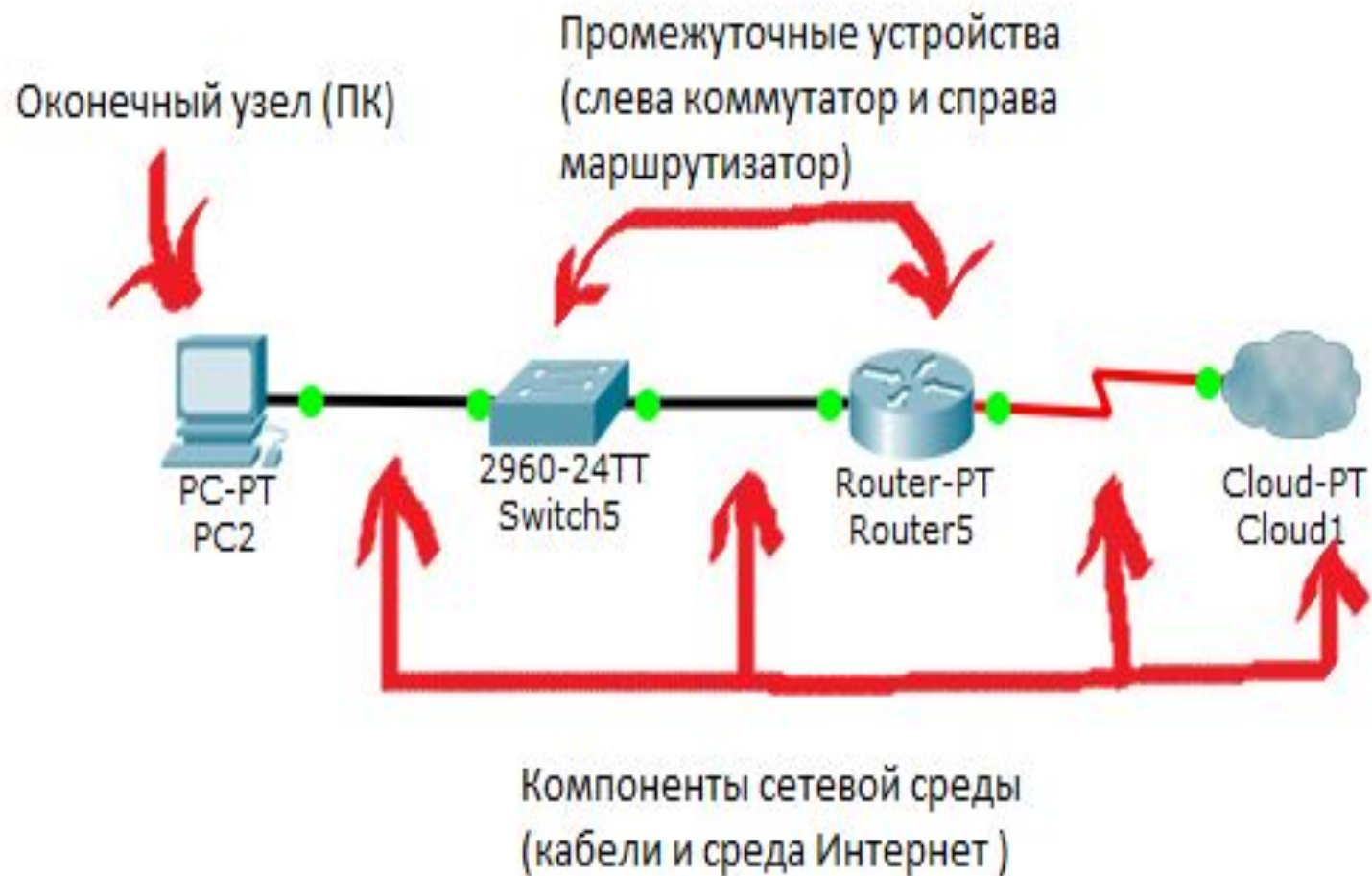
I. Оконечные узлы -
устройства, которые
передают и/или принимают
какие-либо данные
(компьютеры, телефоны,
сервера, терминалы или
тонкие клиенты,
телевизоры).

Терминалы — это
комплекс аппаратных и
программных средств,
которые предназначены
для создания и
организации КС.

II. Промежуточные устройства - это устройства, которые соединяют оконечные узлы между собой (коммутаторы, концентраторы, модемы, маршрутизаторы, точки доступа Wi-Fi).

III. Каналы связи - физическая передающая среда (линии связи или пространство), а также аппаратура передачи данных, в которых распространяются электрические сигналы.

На базе каналов связи строится **коммуникационная сеть**, которая обеспечивает передачу информации между абонентскими системами.



Линии связи бывают
проводные и
беспроводные.

Проводные линии связи

Проводные линии связи в основном представляются тремя типами кабелей: **витая пара**, **проводов**, **коаксиальный кабель**, **оптоволоконный кабель**.

Витая пара (рис.1) состоит из двух изолированных проводов, свитых между собой. Скручивание проводов уменьшает влияние внешних электромагнитных полей на передаваемые сигналы. Самый простой вариант витой пары - телефонный кабель.

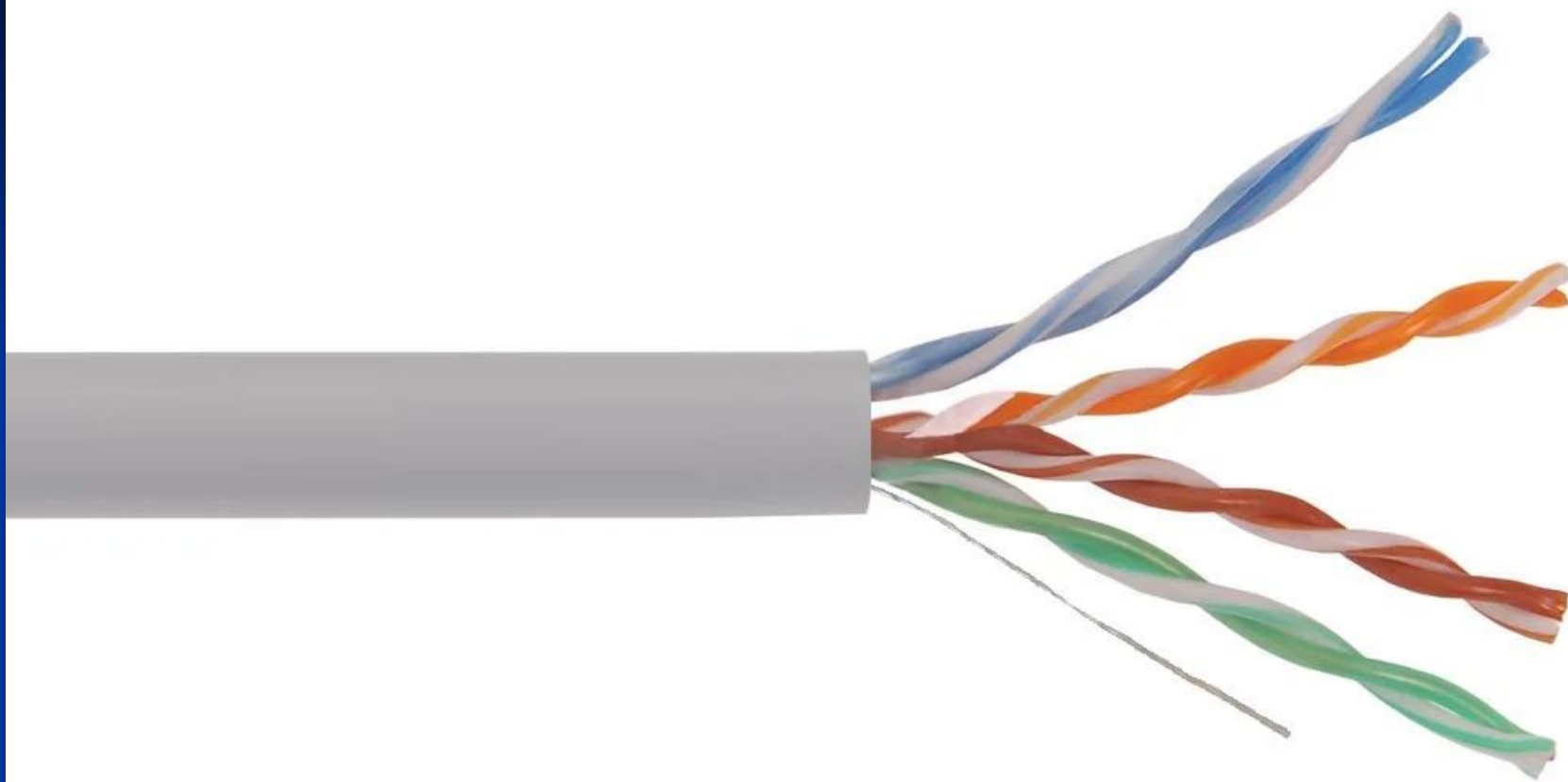


Рис.1 Витая пара

Подключение к сетевому оборудованию происходит через разъем 8P8C (его часто по ошибке принимают за RJ45), для телефонной связи применяется физический интерфейс RJ11. Для вставки кабеля в разъем используют специальный обжимной инструмент.

В витой паре 4 либо 8 жил (может достигать 1000). Физически кабель состоит из набора медных проводников, с изоляционным покрытием, диаметр которых находится в пределах 0,4 — 0,65 мм. Изоляционное покрытие проводников изготовлено из поливинилхлорида. Толщина наружной оболочки — от 0,5 мм. до 0,6 мм.

Виды витой пары:

- Без защитного экрана – UTP
- С одним экраном из фольги – FTP
- С защитой каждой пары, а также одним общим экраном с видом сетки – STP
- Без внешней защиты, но каждая пара находится в экране из фольги – U/STP

- Одна общая оплетка из меди и каждая пара находится в экране из фольги - S/FTP;
- Внешний двойной экран из фольги и медной оплетки — SF/UTP.

Разделение витой пары на категории определяется разными показателями скорости передачи, численностью пар, а также другими факторами.

Например:

CAT1 — одна пара, применяют при включении телефонной связи.

Частотная полоса - 0.1 МГц.

CAT7 — во время работы на частоте до 600 МГц скорость передачи достигает

Основной недостаток витой пары — плохая помехозащищенность.

Технологические усовершенствования позволяют повысить скорость передачи до 1000 Мбит/с.

Достоинство — низкая цена и высокая технологичность

Коаксиальный кабель по сравнению с витой парой обладает более высокой механической прочностью, помехозащищенностью и обеспечивает скорость передачи информации до 10-150 Мбит/с. Для промышленного использования выпускаются два типа коаксиальных кабелей: толстый и тонкий.

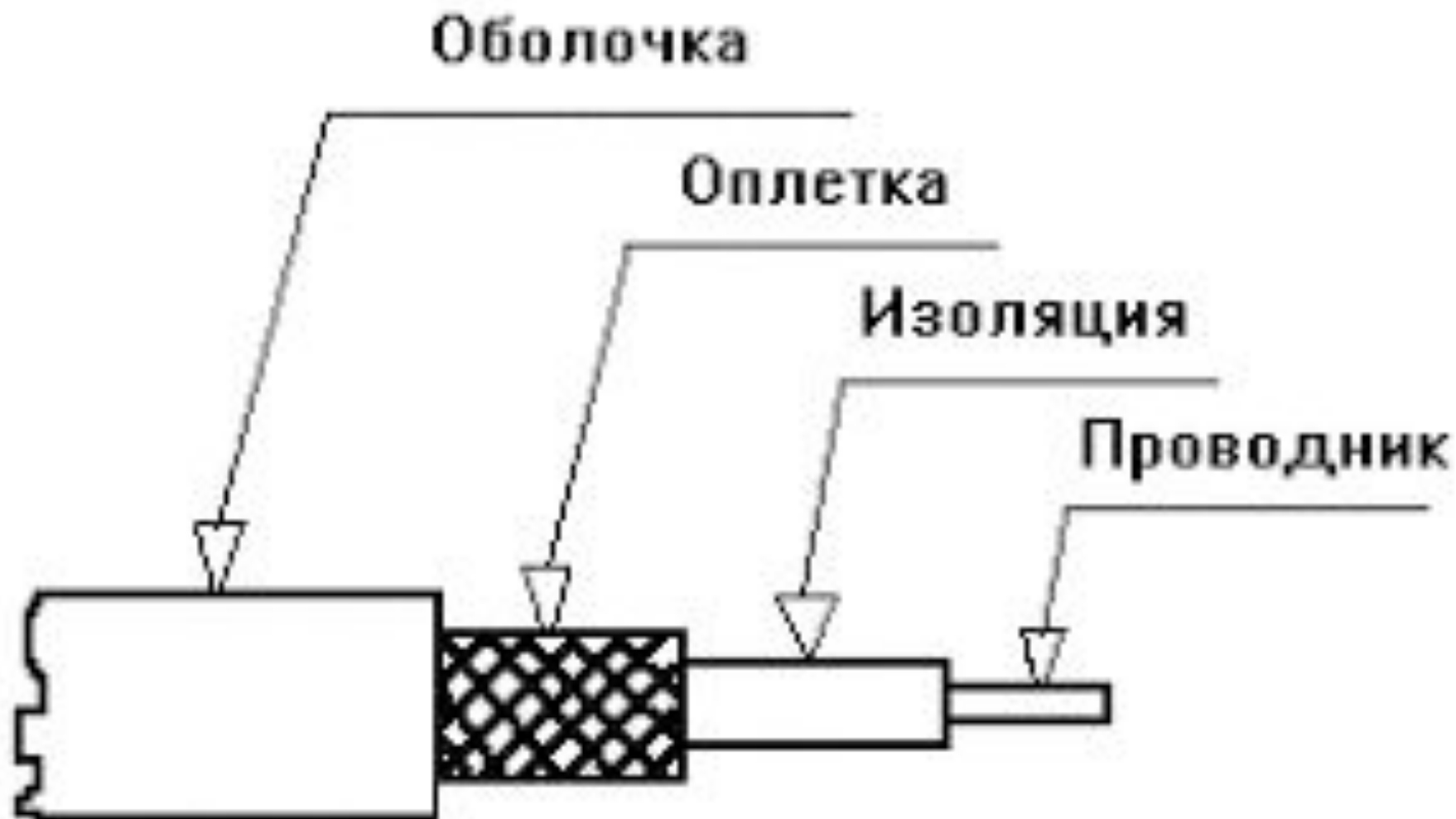


Рис.2 Коаксиальный кабель

Оптоволоконный кабель -

идеальная передающая среда. Он не подвержен действию электромагнитных полей и сам практически не имеет излучения. Последнее свойство позволяет использовать его в сетях, требующих повышенной секретности информации

Виды оптоволоконных кабелей для:

- прокладки внутри зданий;
- кабельной канализации
небронированный и
бронированный;
- укладки в грунт;
- подвесной самонесущий;
- с тросом;
- подводный.



Кабель для прокладки внутри зданий



Подводный оптический кабель

Скорость передачи информации по оптоволоконному кабелю более 1000 Мбит/с. По сравнению с витой парой он более дорог, менее технологичен в эксплуатации.

БЕСПРОВОДНАЯ СВЯЗЬ

В последнее время часто
используются и
беспроводная связь. К ней
относятся такие виды
связи как радио,
спутниковая, сотовая и
инфракрасная связи.

IV. СИСТЕМА

Под **системой** понимается автономная совокупность, состоящая из:

1. одной или нескольких ЭВМ,
2. программного обеспечения,
3. периферийного оборудования,
4. терминалов,
5. средств передачи данных,
6. физических процессов и операторов, способная осуществлять обработку информации и выполнять функции взаимодействия с другими системами.

V. Распределенная обработка данных – обработка данных, на независимых, но связанных между собой компьютерах, представляющих распределительную систему

VI. Ресурсы сети

бывают *аппаратные,*
программные и
информационные.

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА КС

Адаптеры или **сетевые карты** – технические устройства, выполняющие функции сопряжения ЭВМ с каналами связи.

Модем — устройство,
выполняющее модуляцию и
демодуляцию
информационных сигналов
при передаче их из ЭВМ в
канал связи и при приеме в
ЭВМ из канала связи.



Модемы

Концентратор (Hub - хаб) -
устройство множественного
доступа, выполняющее роль
центральной точки соединения в
топологии "физическая звезда".
Осуществляет
широковещательную рассылку
всех пакетов, принимаемых по
любому из его портов.



Концентратор (Hub - хаб)

Коммутатор (*Switch* -
коммутатор) —
устройство,
коммутирующее
несколько каналов связи
на один путем частотного
разделения.



Коммутаторы

В отличие от концентраторов, коммутаторы передают пакеты только целевому устройству (адресату), так как знают **MAC-адрес (Media Access Control)** каждого подключенного устройства (как почтальон по почтовому адресу определяет, куда нужно доставить письмо). В результате уменьшается трафик и повышается общая пропускная способность.

Повторитель — устройство, обеспечивающее сохранение формы и амплитуды сигнала при передаче его на большее, чем предусмотрено данным типом физической передающей среды, расстояние.

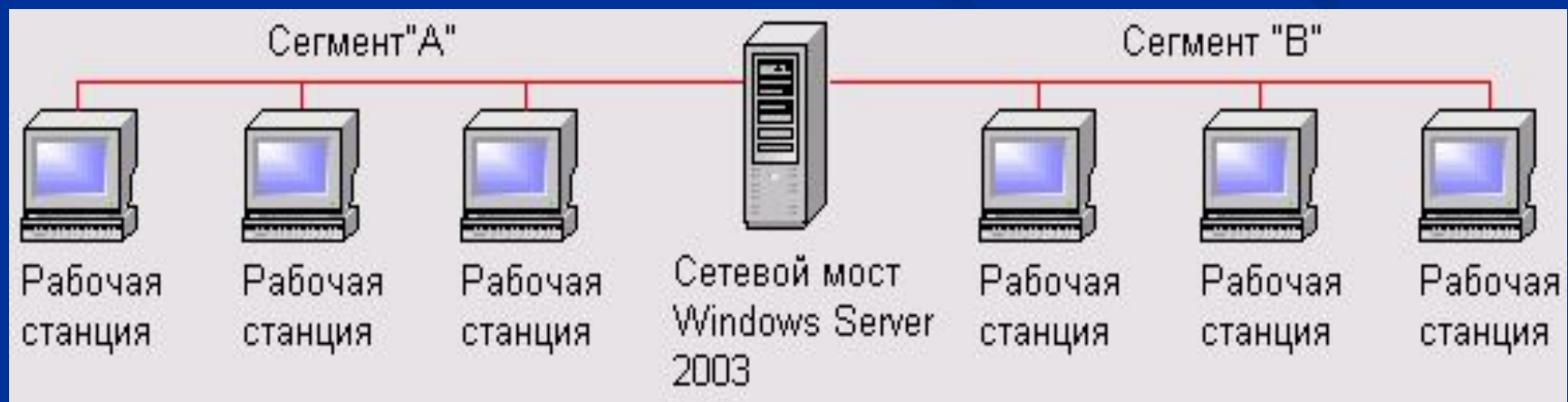


Маршрутизаторы или **роутеры** – устройства выполняющие следующие простые функции: 1) подключение локальных сетей (LAN) к территориально-распределенным сетям (WAN); 2) соединение нескольких локальных сетей.

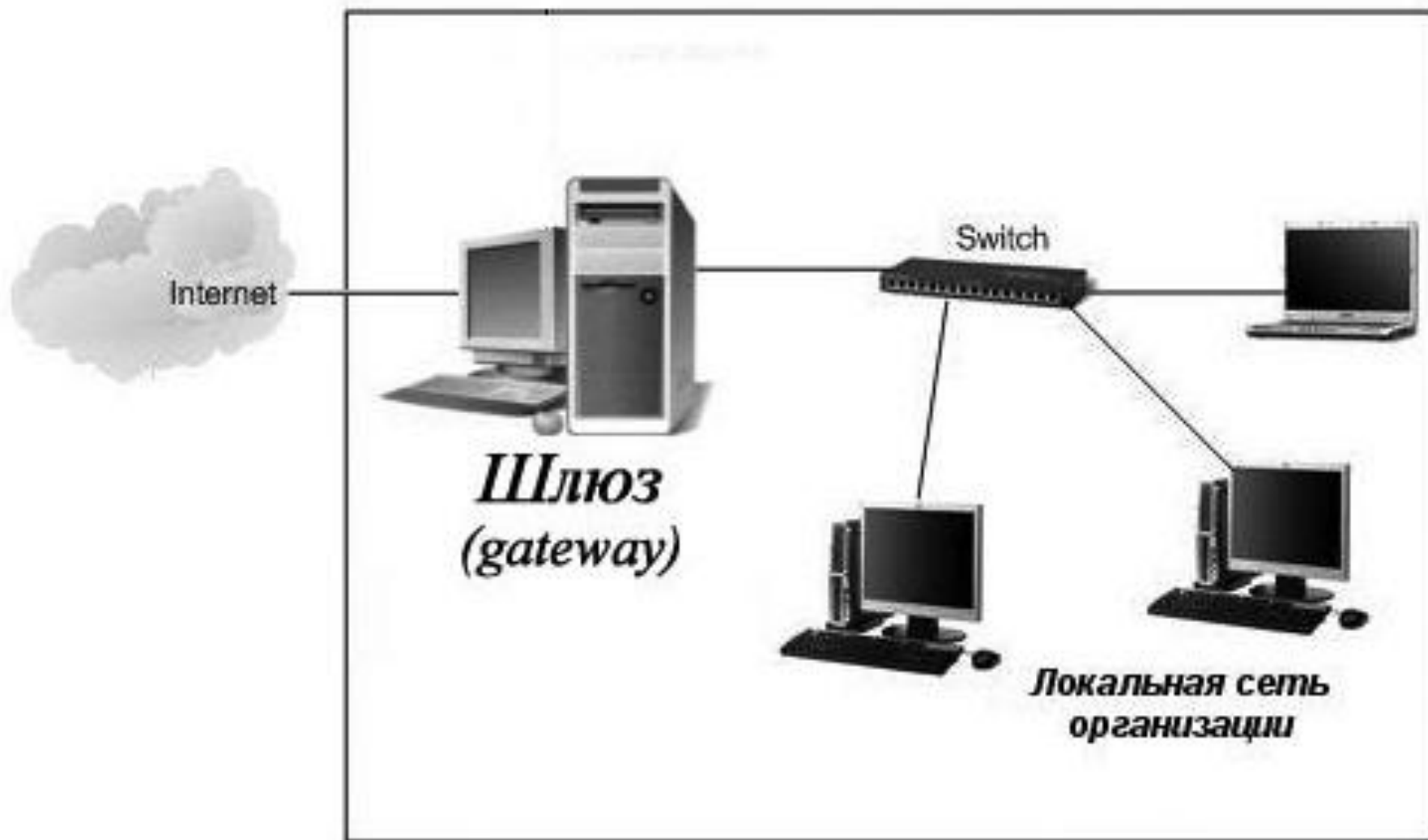


Маршрутизатор

Мост – устройство,
соединяющее две сети,
использующие одинаковые
методы передачи данных. Для
сети ПК мост – отдельный ПК со
специальным программным
обеспечением и
дополнительной аппаратурой.



Шлюз - устройство, позволяющее организовать обмен данными между двумя сетями, использующими различные протоколы взаимодействия. Шлюзом может быть мощный компьютер (или группа компьютеров), который имеет высокоскоростной канал связи с Интернетом.



Сервер (от англ. to serve —
служить)

специализированный компьютер
или специализированное
оборудование для выполнения
на нём сервисного программного
обеспечения (в том числе
серверов тех или иных задач).



СЕТЕВОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Загрузчики. Это файловые менеджеры, работающие по протоколу FTR, TFTR (скачивание файлов, резервное копирование, которое автоматически делает сервер каждую ночь). То есть это встроенные или сторонние программы и утилиты, которые выполняют копирование и скачивание.

Интерактивные приложения

позволяющие осуществить
интерактивный обмен (ICQ,
электронная почта, форум,
удаленная настройка базы,
конфигурацию сетевого устройства).
В отличие от загрузчиков, важно
постоянное вмешательство человека.

Сетевая и серверная
сетевая ОС, которая
устанавливается на
компьютер и сервер. Она
обеспечивает совместную
работу с файлами и
приложениями.

Серверная ОС выполняет роль
регулирующего трафика,
предоставляет сервис каталога,
обеспечивает контроль
полномочий в системе защиты и
реализует функции управления
сетью. Популярные серверные ОС:
Windows Server 2016, Novell
NetWare, Banyan VINES и др.

Приложения работающие
в режиме реального
времени позволяющие
передавать информацию (IP-
телефония, системы
потокowego вещания,
видеоконференции, Skype,
Viber).

2. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КС

Любая компьютерная сеть характеризуется: топологией, протоколами, интерфейсами, сетевыми техническими и программными средствами.

Топология компьютерной сети отражает структуру связей между ее основными функциональными элементами.

Протоколы — представляют собой правила взаимодействия функциональных элементов сети

Интерфейсы — средства сопряжения функциональных элементов сети.

Функциональные элементы — отдельные устройства и программные модули. Различают аппаратные и программные интерфейсы.

Сетевые технические средства — это различные устройства, обеспечивающие объединение компьютеров в единую компьютерную сеть.

Сетевые программные средства — осуществляют управление работой компьютерной сети и обеспечивают соответствующий интерфейс с пользователями.

Для оценки качества коммуникационной сети можно использовать следующие характеристики:

- скорость передачи данных по каналу связи;
- пропускную способность канала связи;
- достоверность передачи информации;
- надёжность канала связи и модемов.

Скорость передачи данных по каналу связи измеряется количеством битов информации, передаваемых за единицу времени — секунду (ед. изм. - бит в секунду). Она зависит от типа и качества канала связи, типа используемых устройств и принятого способа синхронизации

Пропускная способность канала –

количество знаков, передаваемых по нему за единицу времени – секунду (ед. изм. – знак в секунду). При этом в состав сообщения включаются и все служебные символы.

Пропускная способность зависит от:

- способа передачи
- качества канала связи,
- условия его эксплуатации,
- структуры сообщений.

Надёжность коммуникационной системы определяется средним временем безотказной работы (ед. изм. — работы — час). Среднее время безотказной работы должно быть достаточно большим и составлять, как минимум, несколько тысяч часов.

Достоверность передачи информации

- отношение количества ошибочно переданных знаков к общему числу переданных знаков (ед. изм. — ошибок/знак). Требуемый уровень достоверности должны обеспечивать как аппаратура, так и канал связи. Для вычислительных сетей допускается одна ошибка на миллион переданных знаков или на десять миллионов переданных знаков.

Лекция 3.

Архитектура и классификация КС

1. АРХИТЕКТУРА КС

Модель взаимодействия открытых систем

Управление процессом передачи и обработки данных в сети, требует стандартизации следующих процедур:

- выделения и освобождения ресурсов компьютеров и системы телекоммуникации;

- установления и разъединения соединений;

- маршрутизации,
согласования,
преобразования и передачи
данных;
- контроля правильности
передачи;
- исправления ошибок и др.

Указанные задачи решаются с помощью системы протоколов и стандартов, определяющих процедуры взаимодействия элементов сети при установлении связи и передаче данных.

Протокол — это набор правил и методов взаимодействия объектов вычислительной сети.

Необходимость
стандартизации протоколов
важна для понимания сетями
друг друга при их
взаимодействии.

Протоколы для сетей — то же
самое, что язык для людей.

Международной организацией по стандартизации (ISO) разработана система стандартных протоколов, получившая название модели взаимодействия открытых систем (OSI), часто называемая также эталонной семиуровневой логической моделью открытых систем.

Открытая система —

система, доступная для

взаимодействия с

другими системами в

соответствии с

принятыми стандартами.

Модель **ISO/OSI**
состоит она из 7
уровней и каждый
уровень выполняет
определенную ему роль
и задачи.



Рисунок 1. Семиуровневая модель

1. Физический уровень

определяет метод передачи данных, какая среда используется (передача электрических сигналов, световых импульсов или радиоэфир), уровень напряжения, метод кодирования двоичных сигналов.

2. **Канальный уровень** берет на себя задачу адресации в пределах локальной сети, обнаруживает ошибки, проверяет целостность данных. MAC-адреса и протокол «Ethernet» располагаются на этом уровне.

3. Сетевой уровень этот уровень берет на себя объединения участков сети и выбор оптимального пути (т.е. маршрутизация). Каждое сетевое устройство должно иметь уникальный сетевой адрес в сети. Протоколы IPv4 и IPv6 работают на данном уровне.

4. **Транспортный уровень** берет на себя функцию транспорта (отправка файла в виде сегментов). Здесь используются порты, которые нужны для указания назначения к конкретной службе. На этом уровне работают протоколы TCP (с установлением соединения) и UDP (без установления соединения)

5. Сеансовый уровень

устанавливает и разрывает соединения между двумя хостами. К примеру, когда открываете страницу на веб-сервере, то Вы не единственный посетитель на нем. И вот для того, чтобы поддерживать сеансы со всеми пользователями, нужен сеансовый уровень

6. Уровень представления
структурирует информацию в читабельный вид для прикладного уровня. Например, многие компьютеры используют таблицу кодировки ASCII для вывода текстовой информации или формат jreg для вывода графического изображения.

7. Прикладной уровень.
На этом уровне работают
привычные для нас
приложения — e-mail,
браузеры по протоколу
HTTP, FTP и остальное.

Нельзя перескакивать с уровня на уровень. Весь путь должен проходить строго с верхнего на нижний и с нижнего на верхний. Такие процессы получили название **инкапсуляция** (с верхнего на нижний) и **деинкапсуляция** (с нижнего на верхний).

На каждом уровне передаваемая информация называется по-разному.

На прикладном, представления и сеансовым уровнях, передаваемая информация обозначается как **PDU** (Protocol Data Units). На русском еще называют блоки данных или просто данные.

Информацию транспортного уровня называют сегментами. Хотя понятие сегменты, применимо только для протокола TCP. Для протокола UDP используется понятие — **датаграмма**.

На сетевом уровне называют **IP пакеты** или просто пакеты.

И на канальном уровне — **кадры**.

ПРИКЛАДНОЙ УРОВЕНЬ	SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), FTP (File Transfer Protocol)
ПРЕДСТАВИТЕЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ	
СЕАНСОВЫ УРОВЕНЬ	
ТРАНСПОРТНЫЙ УРОВЕНЬ	TCP AND UDP
СЕТЕВОЙ УРОВЕНЬ	IP, ICMP, ARP
КАНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ	IEEE 802.3
ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ	Ethernet

Таблица 1. модель ISO/ OSI и некоторые протоколы соответствующих уровней.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ КС

КС классифицируются по
следующим признакам:

- 1 — территориальному размещению;
- 2 — топологии;
- 3 — типу ЭВМ;
- 4 — типу решаемых задач;
- 5 — размещению данных;

6 – числу уровней;

7 – логике соединения;

8 – выполняемым функциям.

9-Ведомственному
принадлежности;

10-Скорости передачи
информации;

11 - Типу среды передачи.

По *территориальной распространенности* сети могут быть:

1. Локальные (LAN – Local Area Network) – это сети, покрывающие территорию не более 10 км^2 ,
2. Региональные (MAN – Metropolitan Area Network) – расположенные на территории города или области,
3. Глобальные (WAN – Wide Area Network) на территории государства или группы государств, например, Internet.

По топологии т.е. по конфигурации физических соединений компонентов сети. Ее тип определяет производительность и надежность эксплуатации сети. Есть следующие базовые типы топологии: звезда, шина и кольцо.

По типу ЭВМ сети делят на однородные (гомогенные) и неоднородные (гетерогенные). Однородные — это такие, в которых ЭВМ программно совместимы. В неоднородных такой совместимости нет.

По размещению данных сети делят на сети с централизованным банком данных и с распределенными банками данных.

По типу решаемых задач выделяют специализированные сети и многофункциональные.

По числу уровней в сети выделяют одноуровневые и многоуровневые сети.

По логике соединения сети делят на сети с жесткой логикой и с коммутируемой логикой соединения.

По выполняемым функциям сети подразделяются на вычислительные, предназначенные для решения задач пользователей; информационные — для выдачи справочных сведений по запросам пользователей.

Есть информационно-вычислительные сети.

По *принадлежности* различают:

1. Ведомственные - принадлежат одной организации и располагаются на ее территории.
2. Государственные сети — сети, используемые в государственных структурах.

По *скорости передачи информации* КС делятся на низко-, средне- и высокоскоростные.

По *типу среды передачи* разделяются на сети:

- витой пары,
- коаксиальные,
- оптоволоконные,
- радиоканальные,
- в инфракрасном диапазоне.

Компьютеры могут соединяться кабелями, образуя различную топологию сети (звездная, шинная, кольцевая и др.).

Лекция 3. ЛОКАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ (ЛКС)

Вопросы:

1. Основные понятия и цели создания ЛКС
2. Топологии ЛКС.

1. Основные понятия и цели создания ЛКС

Локальные сети часто называют *LAN (Local Area Network)* или *ЛКС (локальная компьютерная (вычислительная) сеть)*.

ЛКС - система распределенной обработки данных, охватывающая территорию диаметром до 10 км. (внутри учреждений, НИИ, вузов, банков, офисов и т.п.)

ЛКС можно рассматривать
как совокупность узлов.

Узел — любое устройство,
непосредственно
подключенное к
передающей среде сети.

Понятие ЛКС относится к географически ограниченным аппаратно-программным реализациям, в которых несколько ПК связаны друг с другом с помощью соответствующих средств коммуникаций.

Основными ячейками
сети Интернет являются
локальные компьютерные
сети. 90% информации
циркулируют именно в
ЛКС.

Преимущества ЛВС:

- *разделение файлов.* Сеть позволяет вам пользоваться общей информацией вместе с другими пользователями в сети. Существуют два способа доступа к информации. Первый способ - прямой доступ: от компьютера к компьютеру. Второй - через промежуточный пункт (сервер).

- *разделение ресурсов.* Сеть позволяет пользоваться общими компьютерными ресурсами - например, диск или принтер.
- *разделение программ.* Удобнее поместить используемую программу на общий диск, чем хранить на каждом диске.

По организации
управления ЛКС бывают:

1. С выделенным сервером
2. Одноранговые.

Сервер предназначен для предоставления своих ресурсов всем клиентским компьютерам в сети. Остальные компьютеры в сети выступают в роли клиентов.

Чаще всего сервер предназначен
для выполнения определенных
задач:

- *файловый сервер*
- *сервер печати*
- *факс-сервер*
- *почтовый сервер и т.д.*

Компьютер-клиент — это
обычный ПК с сетевой
операционной системой,
который соединяется с
сервером, а не с другими
компьютерами ЛКС.

Достоинства сети с выделенным сервером:

- надежная система защиты информации;
- высокое быстродействие;
- отсутствие ограничений на число рабочих станций;
- простота управления по сравнению с одноранговыми сетями

Недостатки сети:

- ВЫСОКАЯ СТОИМОСТЬ ИЗ-ЗА ВЫДЕЛЕНИЯ ОДНОГО КОМПЬЮТЕРА ПОД СЕРВЕР;
- ЗАВИСИМОСТЬ БЫСТРОДЕЙСТВИЯ И НАДЕЖНОСТИ СЕТИ ОТ СЕРВЕРА;
- МЕНЬШАЯ ГИБКОСТЬ ПО СРАВНЕНИЮ С ОДНОРАНГОВОЙ СЕТЬЮ.

В одноранговых сетях нет сервера, все компьютеры равноправны. Каждый ПК сам себе хозяин т.е. управляется локально, независимо от других рабочих станций. Рабочие станции имеют доступ к дискам и принтерам других ПК.

Преимущества одноранговых сетей:

- Не требуют дополнительных расходов на серверы и необходимое ПО.
- Просты в инсталляции.
- Не требуют должности администратора сети

- Позволяют пользователям управлять разделением ресурсов
- Работа сети не зависит от отдельного ПК
- Стоимость создания небольших сетей достаточно низка

Недостатки одноранговых сетей:

- Дополнительная нагрузка на компьютеры из-за совместного использования ресурсов
- Неспособность одноранговых узлов обслуживать большое число соединений
- Отсутствие централизованной организации, что затрудняет поиск данных

- Нет центрального места хранения файлов, что осложняет их архивирование
- Необходимость администрирования пользователями собственных компьютеров
- Слабая и неудобная система защиты
- Отсутствие централизованного управления, осложняющее работу с большими одноранговыми сетями

2. Топология ЛКС

Топология ЛКС — это усредненная геометрическая схема соединений узлов сети.

Для ЛКС типичными являются всего три: *кольцевая, шинная, звездообразная.*

Кольцевая топология

предусматривает соединение узлов сети замкнутой кривой — кабелем передающей среды (рис. 1). Выход одного узла сети соединяется с входом другого.

Рис.1. Сеть кольцевой топологии



Информация по кольцу
передается от узла к узлу.
Каждый промежуточный узел
между передатчиком и
приемником ретранслирует
полученное сообщение.
Принимающий узел распознает
и получает только адресованные
ему сообщения.

Шинная топология —

связана с использованием в качестве передающей среды коаксиального кабеля (рис. 2). Данные от передающего узла сети распространяются по шине в обе стороны.

Рис. 2. Сеть шинной топологии



Промежуточные узлы не транслируют поступающих сообщений. Информация поступает на все узлы, но принимает сообщение только тот, которому оно адресовано.

Звездообразная топология (рис. 3) базируется на концепции центрального узла, к которому подключаются периферийные узлы. Каждый периферийный узел имеет свою отдельную линию связи с центральным узлом.

Рис. 3. Сеть звездообразной топологии



Вся информация передается
через центральный узел,
который ретранслирует,
переключает и
маршрутизирует
информационные потоки в
сети.

Топ-я	Достоинства	Недостатки
Кольцо	Простота реализации устройств. Относительная экономичность в расходе кабеля.	Неисправность одной рабочей станции останавливает работу сети. Низкая надежность.

Топ-я	Достоинства	Недостатки
Звезда	Неисправность одной рабочей станции не влияет на работу сети. Не требуется усилий по локализации неисправностей.	Работа сети зависит от центрального устройства. Большой расход кабеля.

Топ-я	Достоинства	Недостатки
Шина	Экономичность в расходе кабеля. Неисправность одной рабочей станции не влияет на работу сети.	Чувствительна к неисправностям кабельной системы. Место неисправности трудно обнаружить

В реальных ЛКС могут использоваться более сложные топологии, представляющие в некоторых случаях сочетания рассмотренных. Выбор той или иной топологии определяется областью применения ЛКС, географическим расположением ее узлов и размерностью сети в целом.

Существуют стандарты для ЛКС.

Стандарт – это множество различных правил и приспособлений (сетевые платы, кабели, устройства), на которых должна быть построена ЛКС.

Стандарт Ethernet – наиболее распространенный стандарт для небольших ЛКС.

Лекция 5. РЕГИОНАЛЬНЫЕ И ГЛОБАЛЬНЫЕ КС

Вопросы:

1. Региональные КС
2. Характеристика глобальных КС.
3. Предпосылки и история возникновения Интернет.
4. Интернет как технология. Службы Интернет.
5. Способы доступа Интернет.
6. Адресация в Интернет

Региональные сети

Региональные сети (РС) — это сети, связывающие абонентов в пределах города, района, области, страны. Расстояние между абонентами РС составляет десятки-сотни километров. РС - объединение нескольких локальных сетей и является частью глобальной сети. Особой спецификой по отношению к глобальной не отличаются.

РС имеют много общего с локальными, но они, по многим параметрам, сложнее их. Например, помимо обмена данными и голосового обмена, РС могут передавать видео- и аудиоинформацию.

Эти сети разработаны для поддержки больших расстояний, чем ЛКС. Они могут использоваться для связывания нескольких ЛКС в высокоскоростные интегрированные сетевые системы.

РС сочетают лучшие
характеристики ЛКС
(низкий уровень ошибок,
высокая скорость
передачи) с большей
географической
протяженностью.

В последнее время стали еще
выделять класс
корпоративных сетей. Они
охватывают обычно крупные
корпорации. Их масштаб и
структура определяются
потребностями предприятий
— владельцев.

Глобальные сети (ГС)

объединяют абонентов, расположенных в разных странах и континентах. Взаимодействие между абонентами в ГС осуществляются всеми видами каналов связи.

ГС позволяют решить
проблему объединения
информационных
ресурсов всего мира и
организации доступа к
этим ресурсам.

ГС создаются путем объединения ЛКС и РС. Они представляют собой объединение различных технологий.

По сравнению с ЛКС большинство ГС отличаются медленной скоростью передачи и более высоким уровнем ошибок.

Новые технологии в области глобальных вычислительных сетей нацелены на разрешение этих проблем.

ГС охватывают очень большие территории, имеют и ряд других особенностей по сравнению с ЛКС и РС.

КС – это сложная структура, основанная на трех основных принципах:

1 – наличие единого центра, координирующего деятельность и развитие сети.

2 — использование системы маршрутизации, позволяющей сообщению двигаться по цепочке узлов сети без вмешательства человека.

3 — применение единой стандартной адресации.

Глобальная сеть Интернет

Предпосылки и история возникновения

*Интернет — это междоу, т.е.
всемирная компьютерная сеть.*

Интернет – миллионы
компьютеров, связанных друг с
другом всевозможными каналами
связи.

Интернет — это единое
информационное пространство.

Internet — это глобальная компьютерная сеть, состоящая из региональных, корпоративных и локальных сетей, работающих по различным протоколам, связывающая различные типы компьютеров, программ, файлов, баз данных, людей по всем доступным типам каналов связи.

Основные направления применения Internet:

- 1) использование как источника информации (библиотеки, базы данных и т.п.);
- 2) средство обмена информацией;
- 3) место размещения личной информации.

Internet является надежной системой. При выходе из строя части компьютеров и линий связи сеть будет продолжать функционировать.

В Internet нет единого центра управления. Если выходят из строя некоторые линии связи или компьютеры, то сообщения могут быть переданы по другим линиям связи т.е. имеется несколько путей передачи информации.

Сетью Интернет никто не
управляет. Пользователи
лишь придерживаются
некоторых соглашений,
определяющих способы
взаимодействия внутри
Интернет.

Владелец любой отдельной
сети, подключенной к
Интернет, отвечает за свою
нишу во всемирной сети.

Все сети в Интернет
унифицированы.

Существует ряд международных организаций, определяющих направление развития Интернет:

- ISOC (Internet SOCiety) — общественная организация, целью которой является глобальный информационный обмен через Интернет;

- IAB (Internet Architecture Board) — утверждает стандарты и распределяет ресурсы;
- IETF (Internet Engineering Task Force) — обсуждает текущие технические проблемы.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИНТЕРНЕТ

ПРЕДПОСЫЛКИ:

1. Необходимость в распределенной обработке данных.
2. Нужна оперативная обработка информации, удобная форма ее хранения и передачи.
3. Необходимы динамичные способы обращения к информации, способы поиска данных.

4. Нужда в реализации сложных математических расчетов и в логической обработке данных.

5. Коллективы предприятий располагаются в различных районах, регионах и даже в разных странах. При этом появилась необходимость в объединении компьютерных сетей этих коллективов и предприятий.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ИНТЕРНЕТ

Появлению сети Internet мир
обязан компании Rand
Corporation и учебным
заведениям: Массачусетскому
технологическому институту и
Калифорнийскому университету
в Лос-Анжелесе, разработавшим
новый сетевой протокол.

Этот протокол должен был
обеспечивать
высокоскоростную связь между
2-я компьютерами, даже в
случае обрыва промежуточных
кабелей, выбрав новый
доступный маршрут движения
информации.

В 1969 г. в Министерстве обороны США было создано Агентство перспективных исследований (Advanced Research Projects Agency – ARPA), которое приступило к созданию первой сети на основе нового протокола. Эта сеть получила название ARPAnet (прототип Интернета).

В 1973 году ARPAnet
приобрела статус
международной сети,
когда к ней подключились
компьютерные центры в
Англии и Норвегии.

Сеть Arpanet оказалась очень удобной для обмена информацией. Она позволяла оперативно пересылать электронную почту, и эта особенность системы была использована для того, чтобы связать между собой научных работников в различных учреждениях.

Начиная с 1974 года, университеты, колледжи, НИИ и правительственные ведомства начали подключать свои компьютеры и локальные сети к ARPAnet.

В 1979 были разработаны связи между ARPAnet и ее представителями в других странах. Мир оказался связан в одно целое паутиной компьютерных сетей.

К 1980 г. к ARPAnet подключилась крупная сеть CSNET, объединяющая несколько штатов. Доработан протокол TCP/IP, который позволил создавать шлюзы между разнородными сетями и в 1982 году в Европе зародилась единая сеть EUNet (European Unix Network). Главной сетевой ОС стала Unix.

В 1982 г. была создана система телеобработки статистической информации (СТОСИ).

В 1983 году сеть ARPAnet была разделена на две части: военную и гражданскую.

Перед этим министерство обороны США обязало все узлы ARPAnet перестроиться под TCP/IP. Это решение является началом быстрого роста Всемирной сети, в которой TCP/IP стал основным протоколом.

В 1983 году Министерстве обороны США было выделена особая закрытая сеть MILnet. ARPAnet стала использоваться только для гражданских целей, сохранив и возможность обмениваться информацией с военной сетью MILnet. Объединение этих двух сетей и получило название Internet. Таким образом, годом рождения сети Internet обычно считают 1983 год.

В 1986 году на основе ARPAnet была создана сеть NSFnet разработанная Национальным научным фондом США (National Science Foundation). Поначалу в Internet преобладала научная информация, но затем туда стали поступать материалы, привлекательные для миллионов рядовых граждан. Сеть NSFnet стала главной артерией Internet.

1990 г. — начало бурного развития сети Интернет.

1995 г. — появление сети Интернет в России.

В 1996 г. началась разработка проекта Internet II.

В 2002 году на территории США и Канады увеличена пропускная способность сети в несколько раз.

СЛУЖБЫ ИНТЕРНЕТ

Когда говорят о работе в Интернете, то на самом деле речь идет не об Интернете в целом, а только об одной или нескольких из его многочисленных служб.

Служба — это пара программ, взаимодействующих между собой согласно *протоколами*.

Одна из программ этой пары называется *сервером*, а вторая — *клиентом*.

1) Telnet - *терминальный режим.*

Одной из ранних
является служба
удаленного управления
компьютером *Telnet.*

Подключившись к удаленному компьютеру по протоколу этой службы, можно управлять его работой. Такое управление еще называют *консольным* или *терминальным*.

В прошлом эту службу
широко использовали для
проведения сложных
математических расчетов
на удаленных
вычислительных центрах.

В наши дни протоколы Telnet применяют для дистанционного управления техническими объектами, например телескопами, видеокамерами, промышленными роботами. Простейший клиент Telnet входит в состав операционной системы Windows XP (файл telnet.exe).

2) *Электронная почта (E-Mail).* Эта служба также является одной из наиболее ранних. Ее обеспечением в Интернете занимаются специальные *почтовые серверы*. Она предназначена для отправки сообщений по сети Интернет.

Сообщения могут быть в виде картинок, звука, видео или текста и может быть отправлена в любое время суток, в любую погоду. Сообщение может быть получено адресатом в течении нескольких секунд.

К недостатком электронной
почты можно отнести
невозможность отправки
оригиналов документов,
без электричества она
вообще не работает.

3) *Списки рассылки (Mail List).*

Это специальные тематические серверы, собирающие информацию по определенным темам и переправляющие ее подписчикам в виде сообщений электронной почты.

Темами списков рассылки может быть что угодно, например вопросы, связанные с изучением иностранных языков, научно-технические обзоры, презентация новых программных и аппаратных средств вычислительной техники.

Списки рассылки
позволяют
эффективно решать
вопросы регулярной
доставки данных.

4) *Служба телеконференций (Usenet)* похожа на циркулярную рассылку электронной почты, в ходе которой одно сообщение отправляется не одному корреспонденту, а большой группе (такие группы называются телеконференциями или группами новостей).

USENET — это сеть
информационных серверов.
Сервера постоянно
обмениваются между собой
информацией, в результате
происходит естественно
обновление новостей.

Сообщения, направленные
на сервер группы
новостей, отправляются с
него на все серверы, с
которыми он связан, если
на них данного сообщения
еще нет.

5) *Служба World Wide Web (WWW)*

самая популярная служба современного Интернета.. *WWW* — это единое информационное пространство, состоящее из сотен миллионов взаимосвязанных электронных документов, хранящихся на *Web-серверах*. Отдельные документы, составляющие пространство *Web*, называют *Web-страницами*.

Группы тематически
объединенных Web-страниц
называют *Web-сайтами* или просто
сайт. Один физический Web-
сервер может содержать
достаточно много Web-узлов,
каждому из которых, как правило,
отводится отдельный каталог на
жестком диске сервера.

Программы для просмотра Web-страниц называют *браузерами*.

Web-документы создаются с помощью тегов *HTML-языка*.

Наиболее важной чертой Web-страниц, реализуемой с помощью тегов *HTML*, являются *гипертекстовые ссылки*.

С фрагментом текста или с рисунком можно связать другой Web-документ, т.е. установить *гиперссылку*.

Совокупность огромного числа гипертекстовых электронных документов, хранящихся на серверах WWW, образует *гиперпространство документов*, между которыми возможно перемещение.

Произвольное перемещение между документами в Web-пространстве называют *Web-серфингом*

(выполняется с целью ознакомительного просмотра).

Целенаправленное перемещение между Web-документами называют *Web-навигацией* (выполняется с целью поиска нужной информации).

6) *Служба передачи файлов (FTP).* Прием и передача файлов составляют значительный процент от прочих Интернет-услуг. Служба *FTP* имеет свои серверы в мировой сети, на которых хранятся архивы данных.

Со стороны клиента для работы с серверами *FTP* может быть установлено специальное программное обеспечение, хотя в большинстве случаев браузеры *WWW* обладают встроенными возможностями для работы и по протоколу *FTP*.

Протокол FTP работает
одновременно с двумя ТСР -
соединениями между сервером и
клиентом. По одному соединению
идет передача данных, а второе
соединение используется как
управляющее. Протокол FTP также
предоставляет серверу средства для
идентификации обратившегося
клиента.

Существуют много FTP- серверов с *анонимным доступом* для всех желающих. В этом случае в качестве имени пользователя надо ввести слово: anonymous, а в качестве пароля задать адрес электронной почты. В большинстве случаев программы-клиенты *FTP делают* это автоматически.

7) Служба **IRC** (*Internet Relay Chat*) предназначена для прямого общения нескольких человек в режиме реального времени. Иногда службу IRC называют *чат-конференциями* или просто *чатом*.

В системе *IRC* общение
происходит только в
пределах одного *канала*, в
работе которого
принимают участие
обычно лишь несколько
человек.

Каждый пользователь может
создать собственный канал и
пригласить в него
участников «беседы» или
присоединиться к одному из
открытых в данный момент
каналов.

Способы доступа к сети Интернет

1.Dial-Up.

2.xDSL (Digital Subscriber Line).

3.ISDN.

4.По выделенным линиям (аналоговым и цифровым).

5. По локальной сети (Fast Ethernet).
6. Спутниковый доступ (DirecPC, Europe Online).
7. По каналам кабельной телевизионной сети
8. Беспроводные технологии.
9. По технологиям Home PNA (HPNA) и HomePlug.

1. Dial-Up – компьютер
пользователя подключается к
серверу провайдера,
используя телефон–
коммутируемый доступ по
аналоговой телефонной сети
скорость передачи данных до
56 Кбит/с;

2. xDSL (Digital Subscriber Line) - семейство цифровых абонентских линий, предназначенных для организации доступа по аналоговой телефонной сети, используя кабельный модем.

Технология xDSL (ADSL, VDSL, HDSL, ISDL, SDSL, SHDSL, RADSL) обеспечивает высокоскоростное соединение до 50 Мбит/с.

Преимущество: увеличение скорости передачи данных по телефонным проводам без модернизации абонентской телефонной линии. Пользователь получает доступ в сеть Интернет с сохранением обычной работы телефонной связи.

3. ISDN – коммутируемый доступ по цифровой телефонной сети. Скорость передачи данных составляет 64 Кбит/с при использовании одного и 128 Кбит/с, при использовании двух каналов связи.

4. Доступ в Интернет по выделенной линии – компьютер пользователя постоянно соединен с сервером провайдера с помощью «витой пары». Это соединение является некоммутируемым. Скорость передачи данных до 100 Мбит/с.

5. Доступ по локальной сети (Fast Ethernet) осуществляется с помощью сетевой карты (10/100 Мбит/с) со скоростью передачи данных до 1 Гбит/с на магистральных участках и 100 Мбит/сек для конечного пользователя. Для подключения подводится отдельный кабель (витая пара), при этом телефонная линия всегда свободна.

6. Спутниковый доступ в Интернет бывает двух видов - асимметричный и симметричный:

Запросы от пользователя передаются на сервер спутникового оператора через любое доступное наземное подключение, а сервер передает данные пользователю со спутника. Максимальная скорость приема данных до 52,5 Мбит/с (реальная средняя скорость до 3 Мбит/с).

7. По каналам кабельной телевизионной сети скорость приема данных от 2 до 56 Мб/сек. Известны 2 архитектуры передачи данных: симметричная и асимметричная. Существует 2 способа подключения: а) кабельный модем устанавливается отдельно пользователю; б) подключение пользователей к общему кабельному модему (используется ЛКС и устанавливается общее на всех оборудование Ethernet).

8. Беспроводные технологии:

1. WiFi
2. WiMax
3. RadioEthernet
4. MMDS
5. LMDS
6. Мобильный GPRS – Интернет
7. Мобильный CDMA – Internet

WiFi (Wireless Fidelity - точная передача данных без проводов) — технология широкополосного доступа к сети Интернет. Скорость передачи информации 54 Мбит/с. Радиус их действия не превышает 50 – 70 метров.

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) - технология широкополосного доступа к Интернет. Работает и на отраженном сигнале, вне прямой видимости базовой станции. Информацию можно передавать на расстояния до 50 км со скоростью до 70 Мбит/с.

RadioEthernet – технология широкополосного доступа к Интернет, скорость передачи данных от 1 до 11 Мбит/с. Для работы RadioEthernet-канала необходима прямая видимость между антеннами абонентских точек. Радиус действия до 30 км.

MMDS (Multichannel Multipoint Distribution System) - обслуживать территорию в радиусе 50—60 км. Средняя скорость 500 Кбит/с — 1 Мбит/с.

LMDS (Local Multipoint Distribution System) - это стандарт сотовых сетей беспроводной передачи информации для фиксированных абонентов. Одна базовая станция охватывает район радиусом до 10 км и подключить несколько тысяч абонентов. Сами станции соединяются наземными каналами связи либо радиоканалами (RadioEthernet). Скорость передачи данных до 45 Мбит/с.

Мобильный GPRS – Интернет - для пользования необходимо иметь телефон со встроенным GPRS - модемом и компьютер. Обеспечивает скорость передачи данных до 114 Кбит/с. Тарифицируется не время соединения с Интернетом, а суммарный объем переданной и полученной информации. Возможна работа с любыми ресурсами Интернет.

Мобильный CDMA – Internet –
стационарная и мобильная связь, а также
скоростной мобильный интернет. Для
пользования необходимо иметь
телефон со встроенным CDMA –
модемом или CDMA модем и
компьютер. Обеспечивает скорость
передачи данных до 153 Кбит/с или до
2400 Кбит/с – по технологии EV-DO
Revision 0.

9. Доступ по выделенным линиям Home PNA и HomePlug

комбинируется с такими методами доступа как DSL, WiFi, и другими.

Скорость передачи данных HPNA 1.0 составляет 1 Мбит/с, а расстояние между наиболее удаленными узлами не превышает 150 метров. Спецификация HomePNA 2.0 обеспечивает скорость до 10 Мбит/с и расстояние до 350 м.

Стандарт HomePlug 1.0 доступ к Интернет через бытовую электрическую сеть поддерживает скорость передачи до 14 Мбит/с. максимальная протяжённость между узлами до 300 м. Компания Renesas, выпустила модем в виде штепсельной вилки для передачи данных по электросетям.

Адресация в сети Интернет

В сети Интернет могут быть
использованы 4 вида
адреса:

1. IP
2. Доменный
3. URL
4. Адрес электронной почты

1) Основным протоколом сети Интернет является сетевой протокол TCP/IP. Каждое устройство или компьютер подключенный к сети Интернет имеет свой уникальный IP-адрес или IP – номер.

IP-адреса состоят из четырех чисел, каждое из которых не превышает 255. При записи числа отделяются точками, например: 195.63.77.21

IP-адрес — это адрес, используемый узлом на сетевом уровне. Он имеет иерархическую структуру. Каждая цифра в нем несет определенный смысл.

IP адреса придерживаются строгой иерархии. Знание IP адреса необходимо для маршрутизации.

Состоит он из 4-х чисел, называемых октетами и разделенных между собой точками. Каждое такое число (октет) может принимать значение от 0 до 255. То есть одно из 256 значений. Длина каждого октета равна 8 битам, а суммарная длина IPv4 = 32 битам.

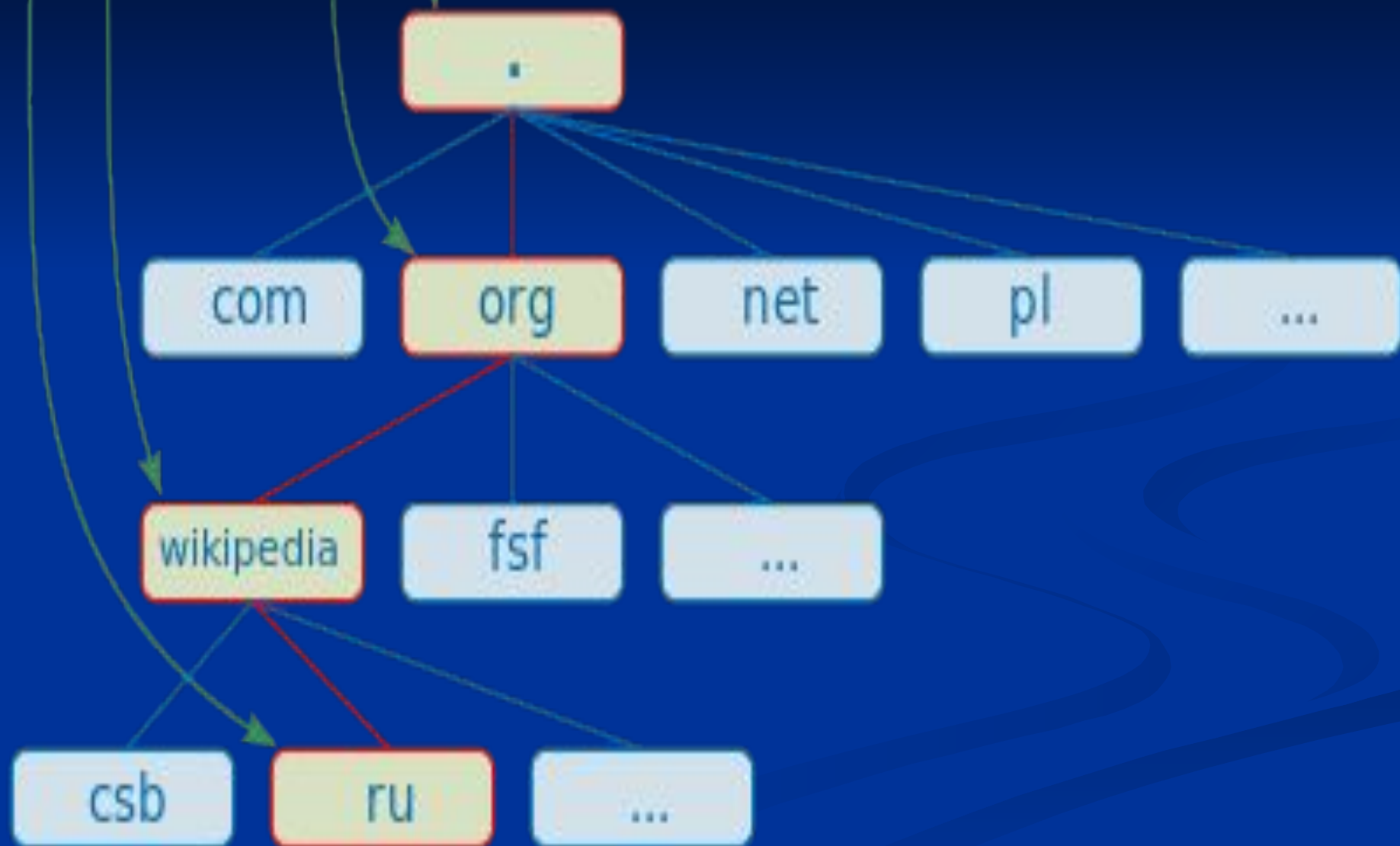
2) В **доменной системе имен** каждый уровень называется доменом. Типичное имя домена состоит из нескольких частей, расположенных в определенном порядке и разделенных точками. Домены отделяются друг от друга точками.

ДСИ использует принцип последовательных уточнений также как и в обычных почтовых адресах - страна, город, улица и дом, в который следует доставить письмо.

Домен верхнего уровня располагается в имени правее, а домен нижнего уровня - левее.

DNS - служба иерархичная. DNS-сервер, на котором запущена эта служба, работает в связке с другими DNS-серверами. Иерархичность его заключается в том, что он работает с доменами уровня. Работает он от младшего уровня к старшему, слева направо. Например имя: ru.wikipedia.org.

ru.wikipedia.org.



Самым старшим будет доменное имя «org», а младшим — «ru». Когда DNS-сервер не может нам рассказать о каком-то доменном имени, тогда он обращается к старшему DNS-серверу. В имени может быть любое число доменов, но чаще всего используются имена с количеством доменов от 3-х до 5.

В системе адресов Интернета приняты домены, представленные географическими регионами. Они имеют имя, состоящее из двух букв, например:

- Украина - ua
- Франция - fr;
- Канада - ca;
- США - us;
- Россия - ru.

Существуют и домены, разделенные по тематическим признакам, например:

- Учебные заведения - edu.
- Правительственные учреждения - gov.
- Коммерческие организации - com.

В последнее время добавлены новые зоны, например: biz, info, in, .cn и так далее.

3) При работе в Интернет используются не доменные имена, а универсальные указатели ресурсов, называемые **URL (Universal Resource Locator)**. URL - это адрес любого ресурса (документа, файла) в Интернет.

Он указывает, с помощью
какого протокола следует к
нему обращаться, какую
программу следует запустить
на сервере и к какому
конкретному файлу следует
обратиться на сервере.

Общий вид URL:

протокол://хост-компьютер/имя файла

Например:

<http://www.lessons-tuhttp://www.lessons-tuhttp://www.lessons-tuhttp://www.lessons-tuva.info/book.html>

Для регистрации сайта
желательно выбрать домен
второго уровня.

Домен второго уровня регистрируется у организации занимающейся администрированием доменных имен. Домен третьего уровня приобретается вместе у хостинговой компании. Имя сайта выбирают исходя из вида деятельности, названия компании или фамилии владельца сайта.

4) **Адрес электронной почты** — запись, установленная по RFC 2822, однозначно идентифицирующая почтовый ящик, в который следует доставить сообщение электронной почты.

Адрес состоит из двух частей, разделённых символом «@». Левая часть указывает имя почтового ящика, часто оно совпадает с логином пользователя. Правая часть адреса указывает доменное имя того сервера, на котором расположен почтовый ящик.

При доставке сообщения почтовый сервер отправителя выделяет правую часть адреса и разрешает при помощи DNS соответствующее доменное имя. При этом запрашивается запись типа MX (англ. mail exchange).

Обычно у почтовых доменов
несколько MX-записей,
каждая из которых имеет
определённый приоритет,
обозначенный целым числом.
Чем меньше это число, тем
выше приоритет.

Ниже приведён пример, показывающий, куда должно быть отослано письмо, имеющее адрес назначения `info@wikipedia.org`. Запрос в DNS возвращает MX-запись для соответствующего домена:

```
$>host -t mx wikipedia.org
```

```
wikipedia.org mail is handled by 50  
pascal.knams.wikimedia.org.
```

```
wikipedia.org mail is handled by 10  
mail.wikimedia.org.
```

```
$>
```

В этом примере указаны два сервера электронной почты, обслуживающие домен `wikipedia.org`. Они имеют приоритет 50 и 10 соответственно. Это значит, что для любого адреса электронной почты, содержащего в правой части `wikipedia.org`, почта должна передаваться на хост `mail.wikimedia.org` (первичный сервер), а если он недоступен, то на хост `pascal.knams.wikimedia.org` (вторичный сервер).

Почтовый сервер отправителя соединяется по протоколу SMTP с почтовым сервером, указанным в MX-записи, и передаёт ему сообщение.

Каждый адрес электронной почты в Интернете уникален. Второго такого же адреса быть не может!

Адрес электронной почты может состоять только из английских букв, цифр и некоторых знаков (точка, дефис, нижнее подчеркивание).

Основные протоколы электронной почты

1. **POP3** — протокол работающий только в одном направлении, это означает, что данные берутся с удаленного сервера и отправляются на локальный клиент.

2. **IMAP** особенно полезен тем, кто имеет более одной учетной записи электронной почты и имеют доступ к ним с нескольких устройств или из разных мест.

3. Простой протокол передачи почты (**SMTP**), используется для связи с удаленным сервером и последующей отправке сообщений с локального клиента на удаленный сервер, и в конечном итоге на сервер получателя сообщений.