



*Кафедра «Информационно-  
математических технологий  
и информационного права»*

*ЮИ МИИТ*

*КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ,  
ИНТЕРНЕТ и МУЛЬТИМЕДИА  
ТЕХНОЛОГИИ*

*(заочное отделение)*

*Заведующий кафедрой*

*д.т.н., проф. Лобачев Сергей Львович*



# О курсе

## «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

*Лекции – 4*

*Практические работы – 4*

*Тестирование – нет*

*Зачет*

### Дополнительная литература

1. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей. Энциклопедия - СПб.: Издательство «Питер», 2010. – 576 с.: ил.

2. Операционные системы: Учебник для вузов. 2-е изд. / А.В. Гордеев. – СПб.: Питер, 2009 – 416 с.: ил.

3. Глушаков С.В., Сурядный А.С., Тесленко Н.С. Новейшая Энциклопедия работы в Интернете / - М.: АСТ, 2008

### Основная литература

1. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов/ –5-е изд. - Санкт-Петербург: Питер, 2012. -944 с.: ил.

2. Бройдо В.Л., Ильина О.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2011.

3. КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ, МУЛЬТИМЕДИАТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ, Методические указания по выполнению практических (лабораторных) работ

Дмитриев А.И., Лобачев С.Л., Малыгин О. А. - ЮИ МИИТ, 2013 г.



## *Некоторые понятия курса «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»*

**Система** (от греч. — целое, составленное из частей; соединение) — множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство.

**Сложная система** — система, состоящая из множества взаимодействующих составляющих (подсистем), вследствие чего сложная система приобретает **новые свойства**, которые отсутствуют на подсистемном уровне и не могут быть сведены к свойствам подсистемного уровня

**Компьютерная сеть** (Computer Network) — это множество компьютеров (элементов), соединённых линиями связи и работающих под управлением специального программного обеспечения.

**Телекоммуникации** (греч. tele - вдалеке, далеко и лат. communicatio - общение) - это передача и прием любой информации (звука, изображения, данных, текста) на значительном расстоянии (кабельным и оптоволоконным каналам, радиоканалам и другим проводным и беспроводным каналам связи).



## Некоторые понятия курса «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

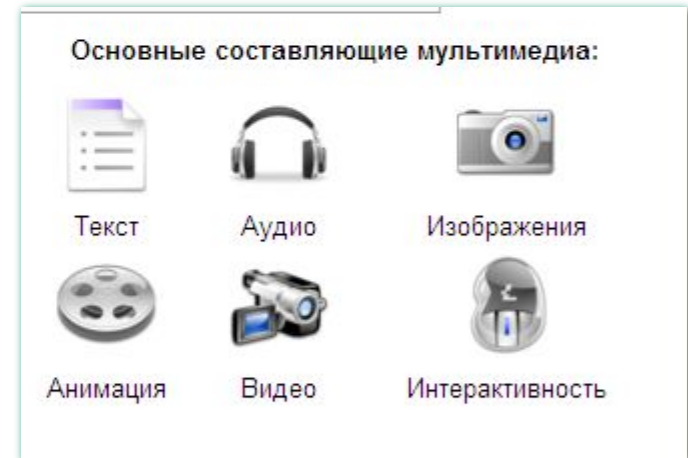
**Мультимедиа** — взаимодействие визуальных и аудио эффектов с использованием современных технических и программных средств, которые объединяют текст, звук, графику, фото, видео в одном цифровом представлении.

**Мультимедиа** (multimedia, M-media; от лат. multum — много и media, medium — средоточие, средства) — компьютерная технология, обеспечивающие возможность создания, хранения и воспроизведения разнородной информации, включая текст, звук и графику (в том числе движущееся изображение и анимацию).

Характеристикой мультимедийных систем является качество воспроизведения всех составляющих данных, а также возможность их взаимосвязанного или взаимодополняющего использования.

Составными частями минимального комплекта системы мультимедиа помимо ПК являются дисководы CD-ROM или DVD, звуковая карта и стереофоническая система.

*Технологии мультимедиа нашли широкое применение в разработке Web-страниц и Web-приложений.*





## Тема Основные понятия теории информации.

- **Сигналы, данные, информация.**
- **Свойства информации, формы представления информации**
- **Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации.**
- **Классификация информации. Меры и единицы количества и объема информации. Кодирование информации**
- **История развития вычислительных систем и сетей**
- **Классификация компьютерных систем**



## Тема Основные понятия теории информации.

Из курса физики известно, что состояния абсолютного покоя не существует и физические объекты находятся в состоянии непрерывного движения и изменения, которое сопровождается обменом энергией и ее переходом из одной формы в другую.

Все виды энергообмена сопровождаются появлением сигналов, то есть все сигналы имеют в своей основе материальную энергетическую природу. При взаимодействии сигналов с физическими телами в последних возникают определенные изменения свойств – это явление называется регистрацией сигналов. Такие изменения можно наблюдать, измерять или фиксировать иными способами – при этом возникают и регистрируются новые сигналы, то есть образуются данные.

Данные — это зарегистрированные сигналы.

Классическое **определение К.Шеннона: информация** – это то, что сокращает степень неопределённости (у Шеннона – энтропии) у её адресата о каком-либо объекте (в т.ч. явлении, передаваемом сигнале и т.п.).

Другими словами, по Шеннону информация это то, что увеличивает степень знания её адресатом интересующих его объектов окружающего мира. В указанном контексте количество информации можно даже рассчитать, например, по увеличению вероятности успешного решения поставленной задачи.



## Тема. Основные понятия теории информации.

### Сигналы, данные, информация.

**Данные** (data) - Сведения, факты, показатели, выраженные как в числовой, так и любой другой форме.

**Чтобы стать информацией**, данные должны правильно отражать объекты описания, в противном случае мы будем иметь дело с "дезинформацией" (ее англоязычные эквиваленты: false information, misleading information).

**Чтобы стать информацией**, данные должны представлять для субъекта информирования "определенный интерес" и "новизну". Последнее означает, что они должны быть для него связаны с необходимостью решения каких-либо практических или других задач и сокращать "степень неопределенности" об объекте "интереса" (согласно определению К.Шеннона).

**Сигнал** (в теории информации и связи) — материальный носитель информации, используемый для передачи сообщений в системе связи. Сигнал может генерироваться, но его приём не обязателен, в отличие от сообщения, которое должно быть принято принимающей стороной, иначе оно не является сообщением. Сигналом может быть любой физический процесс, параметры которого изменяются в соответствии с передаваемым сообщением.



## Тема. Основные понятия теории информации.

### Сигналы, данные, информация.

**Информационные процессы** - действия, осуществляемые с информацией:

- Сбор.
- Получение.
- Хранение.
- Обработка.
- Передача.

**Технология** - происходит от латинского (techne): искусство, умение, мастерство.

Технология, это определенная совокупность действий, направленная на достижение поставленной цели.

**Информационные технологии** - совокупность программных, технических, документальных средств, для выполнения информационных процессов.

**Информационная система** - упорядоченная совокупность документированной информации, отвечающая определенным принципам (достоверность, точность, структурированность). Типичным примером информационной системы является база данных. Также в состав информационной системы входят: локальные сети, базы данных, глобальные сети и т.д.

**Информационный ресурс** - совокупность данных, организованных для эффективного получения достоверной информации. Типичным примером информационного ресурса является веб-сайт.





## Тема. Основные понятия

### Виды мультимедиа информации

Основные виды информации по ее форме представления, способам ее кодирования и хранения:

- **графическая** или изобразительная — в виде картин, фотографий, схем и т.д. ... изображающих картины реального мира;
- **звуковая** — для этого вида был изобретен способ кодирования с использованием специальных символов, что делает возможным хранение ее аналогично графической информации;
- **текстовая** — способ кодирования специальными символами — буквами, причем разные народы имеют разные языки и используют различные наборы букв для отображения речи;
- **числовая** — количественная мера объектов и их свойств в окружающем мире; аналогично текстовой информации для ее отображения используется метод кодирования специальными символами — цифрами, причем системы кодирования (счисления) могут быть разными;
- **видеоинформация** — способ сохранения «живых» картин окружающего мира, появившийся с изобретением кино;
- **компьютерная анимация** — вид мультипликации, создаваемый при помощи компьютера. Является производной от компьютерной графики, анимация наследует те же способы создания изображений.



## Тема. Основные понятия теории информации.

### Графическая информация

**Графическая информация** отражается на мониторе через элементарные ячейки – пиксели.

**Пиксель** (англ. pixel, pel — сокращение от pix element,) - наименьший логический элемент двумерного цифрового изображения, а также [физический] элемент светочувствительной матрицы (иногда называемый сенсель — от sensor element) и элемент матрицы монитора, формирующих изображение. Пиксель представляет собой неделимый объект прямоугольной или круглой формы, характеризуемый определённым цветом. Растровое компьютерное изображение состоит из пикселей, расположенных по строкам и столбцам ( код цвета -16 или 32 бит)

**Размер экрана** — это количество пикселей по горизонтали и вертикали матрицы экрана, заполняющей весь экран. Минимальный размер экрана в пикселях равен 640 × 480 точек. ( макс. – 1920 \*1024). **Глубина цвета** — это количество цветов, приходящихся на один пиксель и определяется разной степенью яркости люминофоров трех цветов, составляющих пиксель. Для хранения информации о яркости каждого люминофора требуется дополнительная память.

Существует **два основных способа представления графической** информации:

**растровый и векторный**. Рисунок в растровом формате можно создать в программе на компьютере и получить путем сканирования картинки со сканера. Графика в векторном формате создается только в векторных графических процессорах.



## Тема. Основные понятия теории информации.

### Векторная и растровая графика

- Векторное изображение описывается в виде последовательности команд.
- Векторная графика не позволяет получать изображения фотографического качества.
- Векторные изображения могут быть легко преобразованы без потери качества.
- Векторные рисунки иногда не печатаются или выглядят на бумаге не так, как хотелось бы.



- Растровое изображение строится из множества пикселей.
- Растровые рисунки эффективно используются для представления реальных образов
- При масштабировании и вращении растровых картинок возникают искажения.
- Растровые рисунки могут быть легко напечатаны на принтерах.



Растровое



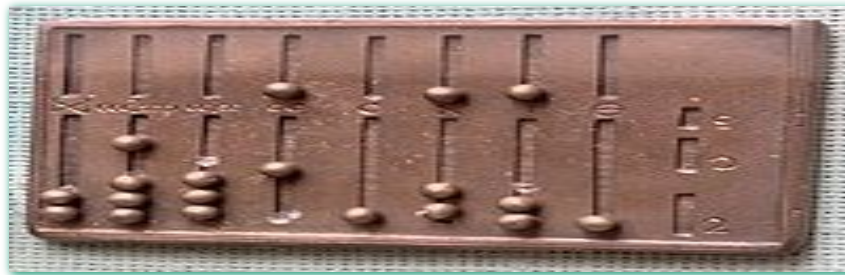
Векторное

САМОСТОЯТЕЛЬНО



Первый в мире  
эскизный рисунок  
тринадцатиряд-  
ного десятичного  
суммирующего  
устройства на  
основе колес с  
десятью зубцами

~ **1492 г.**



Аба́к — счётная доска, применявшаяся для  
арифметических вычислений приблизительно с **V века до**  
**н. э.** в Древней Греции, Древнем Риме.



Первым реально осуществленным и ставшим  
известным механическим цифровым  
вычислительным устройством стала «паскалина»  
великого французского ученого Блеза Паскаля

**1642 г.**



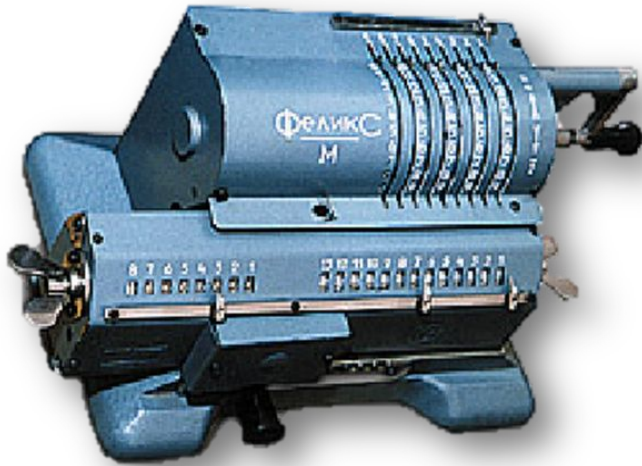
арифметический  
прибор Готфрида  
Вильгельма Лейбница -  
двенадцатирядное  
десятичное устройство  
для выполнения  
арифметических  
операций, включая  
умножение и деление

**1673**



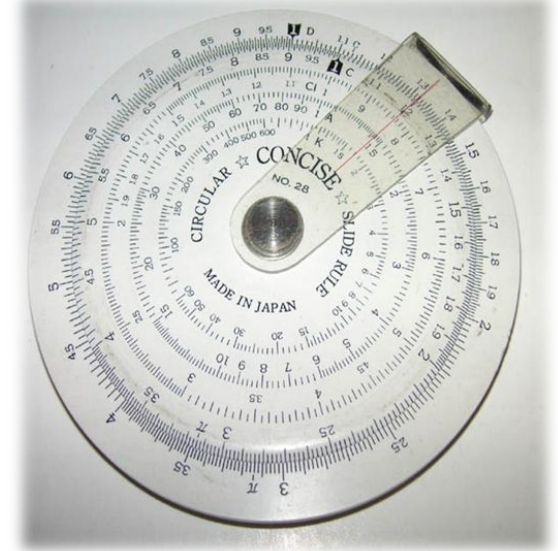
## Тема. История и эволюция ВТ и компьютерных сетей.

### САМОСТОЯТЕЛЬНО



**Механические счетные машины - АРИФМОМЕТРЫ** - с видоизмененными "колесами Лейбница" использовались до середины XX столетия, пока не были вытеснены электрическими цифровыми вычислителями, а в последствии современными электронными калькуляторами.

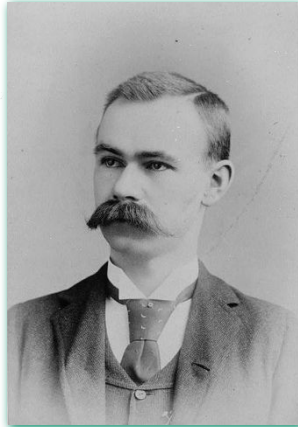
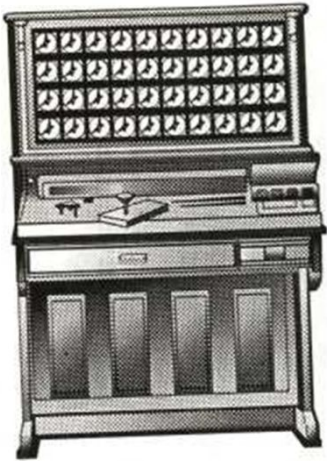
**Логарифмическая линейка** - аналоговое вычислительное устройство, позволяющее выполнять несколько математических операций, в том числе, умножение и деление чисел, возведение в степень (чаще всего в квадрат и куб), вычисление логарифмов, тригонометрических функций и другие операции





## Тема. История и эволюция ВТ и компьютерных сетей.

### САМОСТОЯТЕЛЬНО



Первая счетная машина (табулятор), использующая электрическое реле, была сконструирована в 1888 г. американцем немецкого происхождения Германом Холлеритом и уже в 1890 г. применялась при переписи населения. В качестве носителя информации применялись перфокарты. Имеет патенты на перфокарты.

В 1938 г. Конрад Цузе создал свой первый компьютер Z1 с механическими модулями памяти. Несмотря на то что Z1 работал через два раза на третий, Конрад получает государственную поддержку, и уже следующую модель, Z2, он делает через год на деньги Третьего рейха. Демобилизовавшись в 1941 г., К. Цузе заканчивает Z3, который считается самой передовой разработкой того времени.



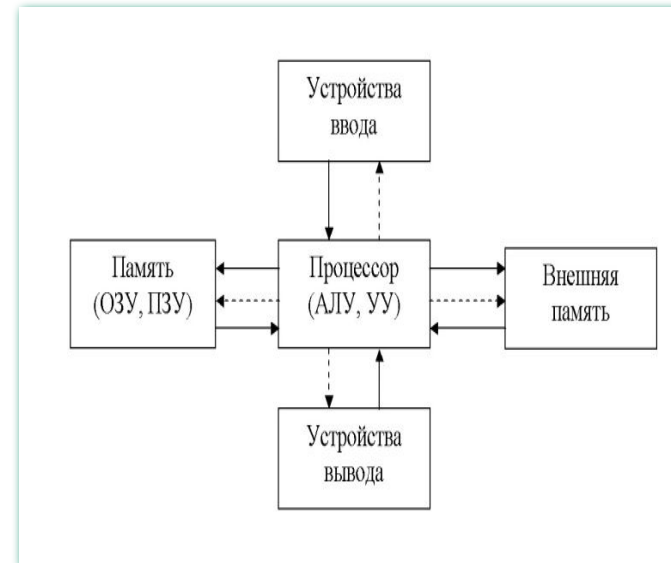
## Тема. История и эволюция ВТ и компьютерных сетей.

### Вычислительная машина фон Неймана

В 1946 году Джон фон Нейман и его коллеги Г. Голдстайн и А. Беркс сформулировали

требования к структуре вычислительной машины:

- машины на электронных элементах должны работать не в десятичной, а в двоичной системе счисления;
- программа, как и исходные данные, должна размещаться в памяти машины;
- программа, как и числа, должна записываться в двоичном коде;
- трудности физической реализации запоминающего устройства, быстродействие которого соответствует скорости работы логических схем, требуют иерархической организации памяти (то есть выделения оперативной, промежуточной и долговременной памяти);
- арифметическое устройство (процессор) конструируется на основе схем, выполняющих операцию сложения, создание специальных устройств для выполнения других арифметических и иных операций нецелесообразно;
- в машине используется параллельный принцип организации вычислительного процесса (операции над числами производятся одновременно по всем разрядам).





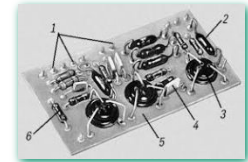
Тема. История и эволюция ВТ и компьютерных сетей.

Поколения ЭВМ:

**I – ламповые элементы. До 1960 г.**



**II – транзисторные элементы. До 1970 г.**



**III – интегральные схемы. До 1980 г.**



**IV – большие интегральные схемы (БИС).  
До настоящего времени.**



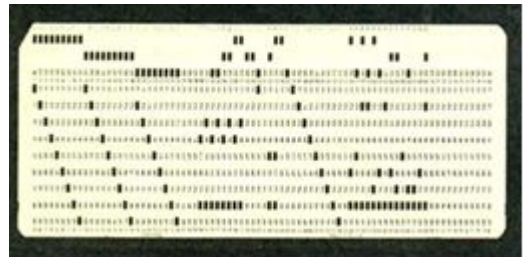
**V – проект, Япония. Отличия не столько в элементной базе, а в обрабатываемой и получаемой информации. ПРОЕКТ до конца не реализован.**





# Тема. История и эволюция ВТ и компьютерных сетей.

## Носители данных в компьютерах 60-80-х годов

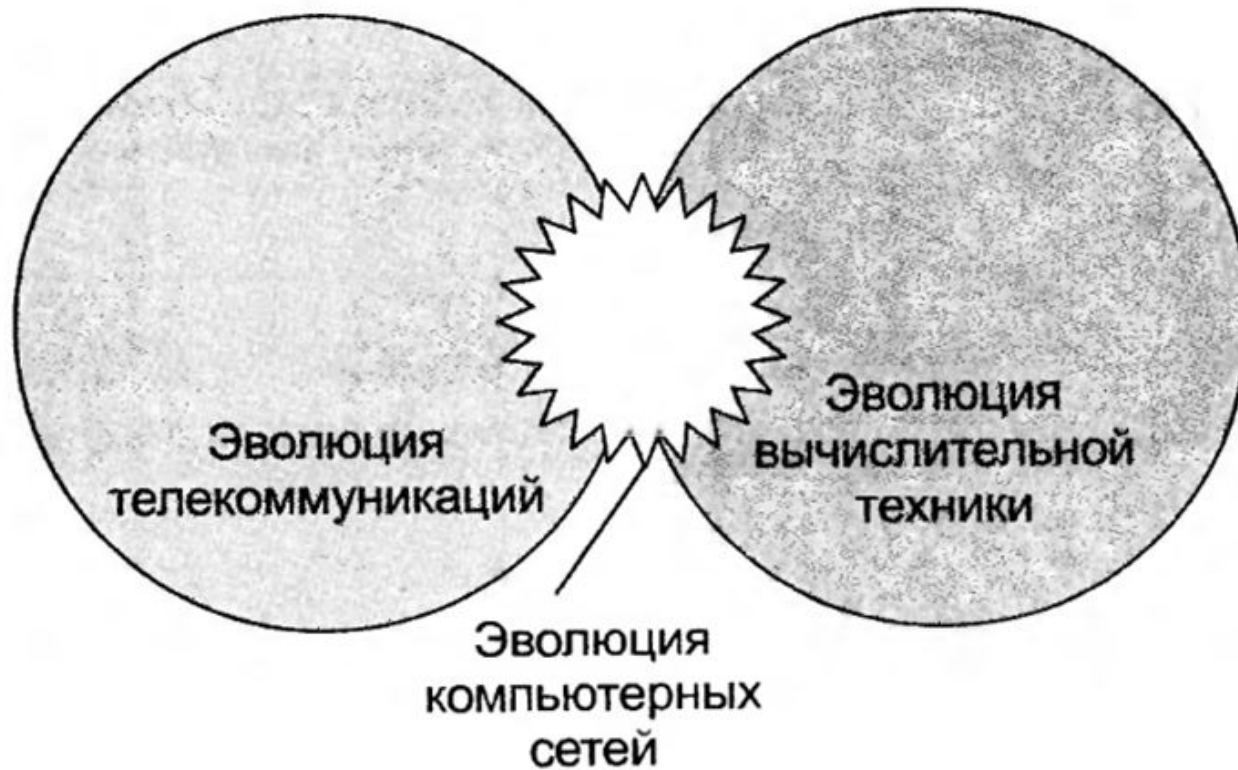




Тема. История и эволюция ВТ и компьютерных сетей.

**САМОСТОЯТЕЛЬНО**

	I 1945-60-е	II 1955-70-е	III 1965-80-е	IV 1975-...	V ?
Элементная база	Электронные лампы	Транзисторы	ИС и БИС	СБИС и микропроцессоры	Оптоэлектроника, криоэлектроника
Максимальное быстродействие процессора (опер/сек)	10 – 20 тыс	100 тыс – 1 млн	10 млн	10 <sup>9</sup> + много-процессорность	10 <sup>12</sup> + много-процессорность
Максимальная емкость ОЗУ (Кбайт)	100	1000	10 000	10 000 000	100 000 000
Периферийные устройства	Магнитная лента, перфокарты и перфоленты, цифровая печать	Магнитная лента, перфоносители, алфавитно-цифровая печать	Консоли, магнитные ленты, дисплеи, графопостроители	Цветной графический дисплей, клавиатура, принтеры, модемы	+ устройства ввода с голоса, устройства чтения рукописного текста и пр.
Примеры моделей ЭВМ	МЭСМ, БЭСМ-1, ЭСМ-2, М-20, Минск	М-220, БЭСМ-3, Урал--14, БЭСМ-6 Минск-32	IBM 360/370, ЕС ЭВМ, СМ ЭВМ	ПК: IBM PC, Macintosh, СуперЭВМ: Cray, Cyber, Эльбрус	



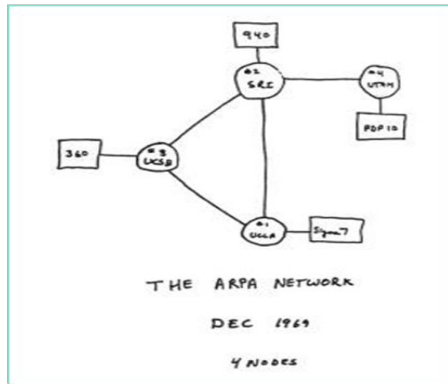
Эволюция компьютерных сетей на стыке вычислительной техники и телекоммуникационных технологий



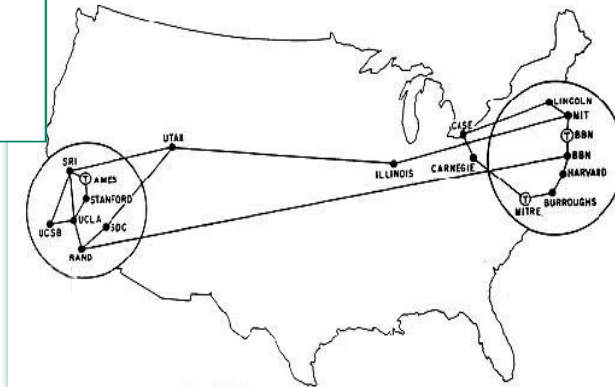
# Тема. История и эволюция компьютерных сетей.

Этап	Дата/период
* <u>Первые электронные вычислительные машины</u> (ЭВМ) , в 1946 году в США (ENIAC – Electronic Numeral Integrator and Computer) и в 1950 году в СССР (МЭСМ – Малая Электронная Счётная Машина).	1946-1950
* Начало передач по телефонным сетям голоса в цифровой форме .....	Конец 60-х
* <u>Разработана и развернута сеть ARPANET</u> по заказу Агентства передовых исследовательских проектов (ARPA) министерства обороны США .....	1969
* К сети ARPANET подключены первые иностранные организации из Великобритании и Норвегии	1973
* Появление больших интегральных схем, первые мини-компьютеры, первые нестандартные локальные сети .....	конец 70-х
Разработана первая программа для отправки электронной почты. Рэй Томлисон, программист из фирмы "Bolt Beranek and Newman", предлагает использовать значок @ ("собака").	1971
* Появление персональных компьютеров, создание Интернета в современном виде, установка на всех узлах стека TCP/IP	Начало 80-х
* <u>Появление стандартных технологий локальных сетей</u> (Ethernet — 1980 г., Token Ring, FDDI — 1985 г.) .....	Середина 80-х
* Начало коммерческого использования Интернета .....	Конец 80-х
* Сеть ARPANET прекратила свое существование .....	1989
• Создание Web .....	1991
• <u>Создан первый браузер Mosaic</u> .....	1993
• Создан YouTube.com .....	2005
• Аудитория Интернет превысила 1,5 млрд. чел. (четверть населения Земли) .....	2008
• 40 лет Интернет .....	2009

**Развитие сети ARPANET**



**1969**



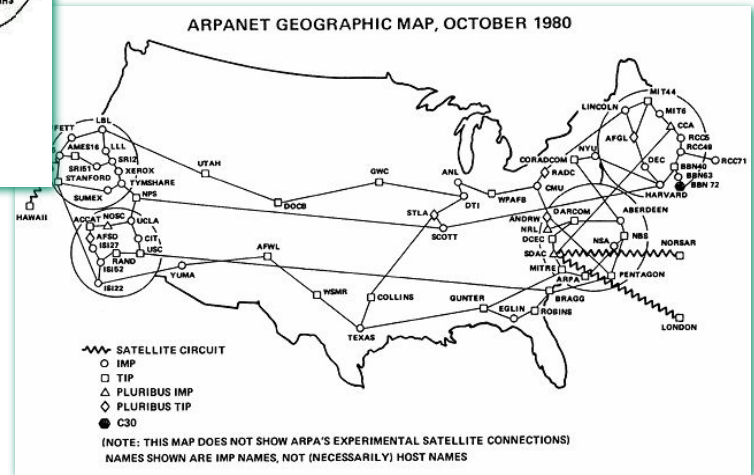
**1971**

**ARPANET** (от англ. Advanced Research Projects Agency Network) — компьютерная сеть, созданная в 1969 году в США Агентством Министерства обороны США по перспективным исследованиям (ARPA) и явившаяся прототипом сети Интернет.

Развитие сети ARPANET 1969 - 1989

FIGURE 6.1 Drawing of September 1969 (Courtesy of Alex McKenzie)

FIGURE 6.2 Drawing of 4 Node Network (Courtesy of Alex McKenzie)

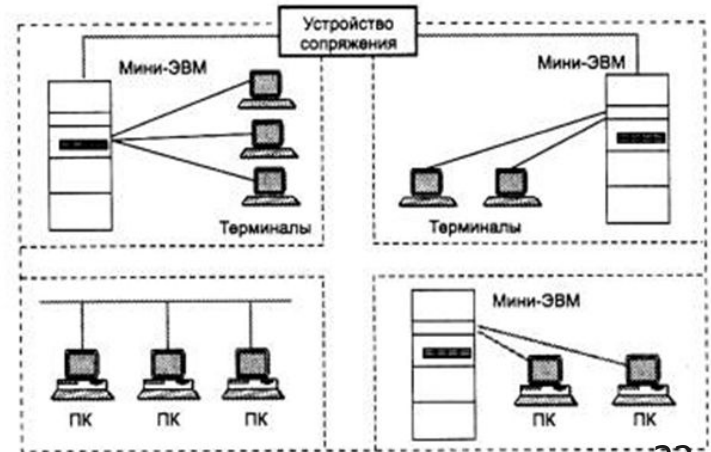
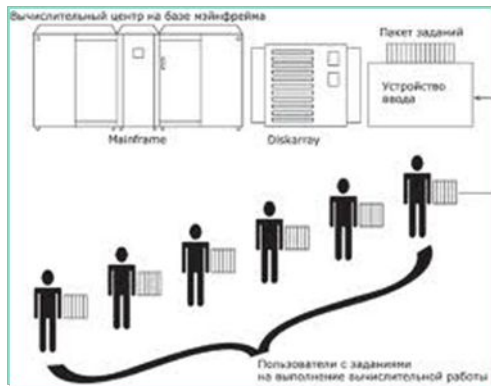
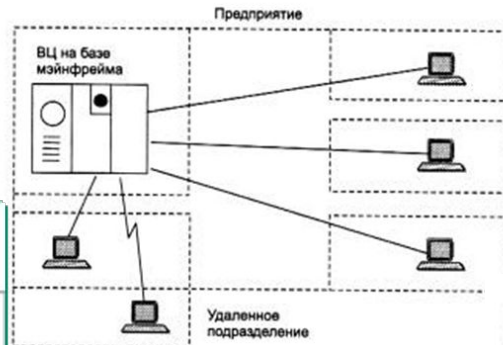
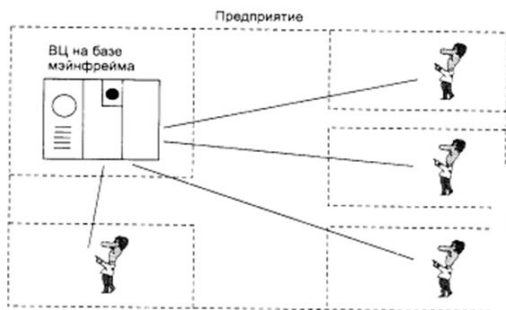


**1980**

1945

1980

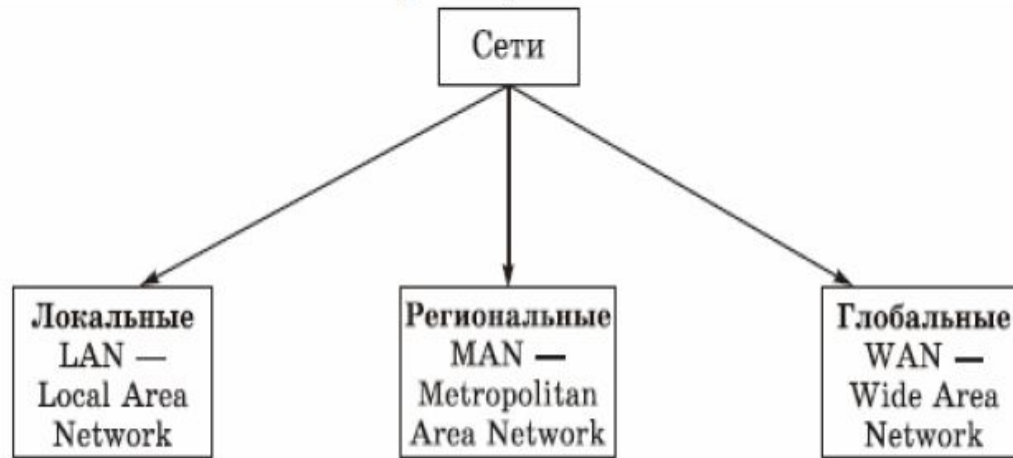
годы



Уровень систем

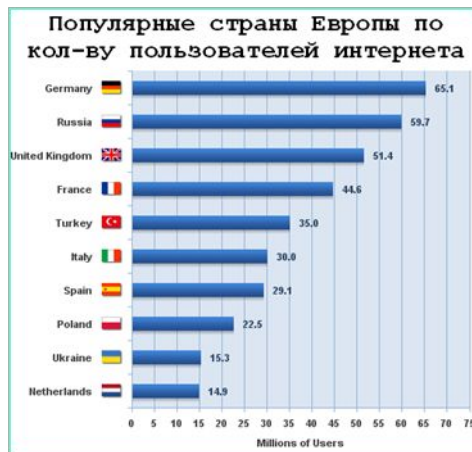


## Тема. История и эволюция ВТ и компьютерных сетей.



**Постепенно различия между локальными и глобальными типами сетевых технологий стали сглаживаться. Изолированные ранее локальные сети начали объединяться друг с другом.**

**Девизом фирмы Sun Microsystems еще в 1982 г., при ее создании, стал афоризм "The network is the computer" (Сеть – это компьютер).**



**Начало 2012.**

**Количество интернет-пользователей в мире достигло 2,1 миллиарда**



## Тема. История и эволюция ВТ и компьютерных сетей.

### Эволюция вычислительной техники привела к :

- росту мощи рабочих мест, оснащаемых все более дружелюбными человеко-машинными интерфейсами ;
- появлению процессоров, предназначенных для специальных видов обработки данных (изображения, текста и т.п.);
- расширению возможностей в области хранения информации;
- появлению средств, облегчающих доступ к ресурсам, распределенным по сети.

Появление сетей, предназначенных для взаимной связи различных компьютеров, привело к разработке средств, а затем и операционных систем, позволяющих осуществлять управление, так называемой, мультимашинной архитектурой, то есть совокупности компьютеров, связанных в сеть. В этом случае речь идет о распределенных вычислительных системах.

Централизованная обработка данных (ЦОД) предполагает обработку и хранение данных в одном месте на одной ЭВМ.

Распределенная обработка данных (РОД) имеет различные варианты своей реализации:

- хранение и обработка данных производится на рабочих местах пользователей;
- данные хранятся в одном месте на сервере, обрабатываются на клиентских местах;
- данные и обработка производится на сервере (клиент-серверная архитектура).

*Все виды сетевой обработки данных являются **РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ОБРАБОТКОЙ ДАННЫХ**.*





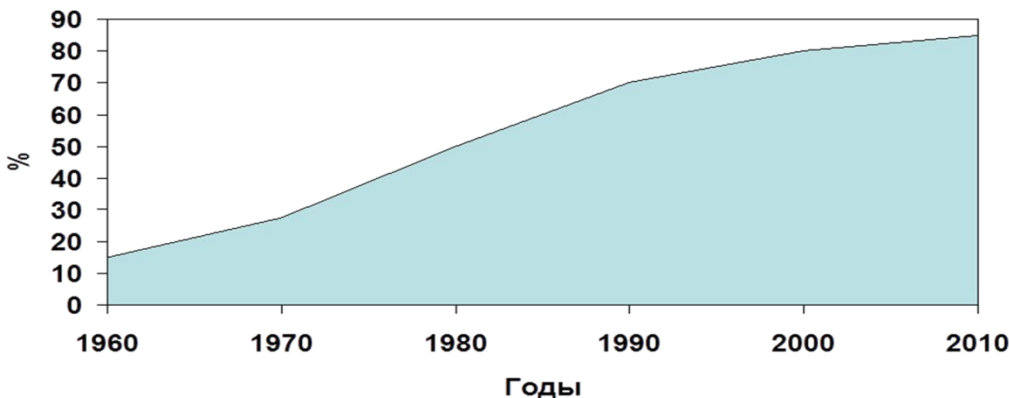
Тема. История и эволюция ВТ и компьютерных сетей.  
Централизованная и распределенная обработка данных.

**Клиентом** называется объект, запрашивающий доступ к службе или ресурсу.

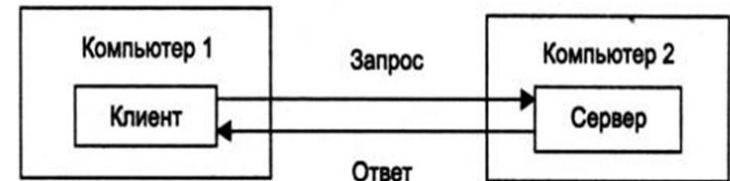
**Сервер** - это объект несущий службу или обладающий ресурсом.

Клиент и сервер могут находиться на одной и той же машине (использование локальных механизмов коммуникации) или на двух разных машинах (использование сетевых средств).

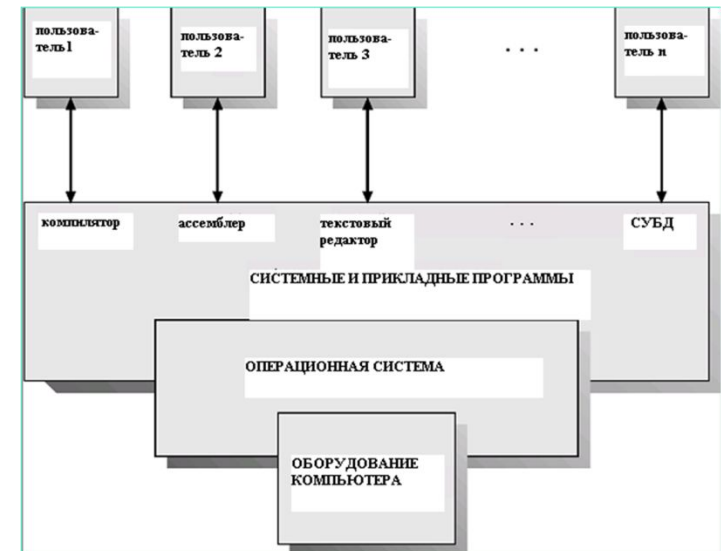
**Динамика изменения соотношения стоимостей аппаратных и программных средств информационных систем за 50 лет**



**Модель "КЛИЕНТ-СЕРВЕР"**



**Общая структура компьютерной системы**





# *«Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»*

## *Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов*

- **Общие сведения об ЭВМ**
- **Структура и архитектура ЭВМ**
- **Понятие системы счисления. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления**
- **Кодирование, типы и структуры данных**
- **Логические основы ЭВМ**
- **Элементы и узлы ЭВМ**
- **Технические средства мультимедиа**



# *«Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»*

## *Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов*

**ЭВМ** –электронная вычислительная машина (компьютер) - программируемое электронно-вычислительное устройство для обработки данных, передачи и хранения информации.

**Компьютер** - это комплекс программно - управляемых электронных устройств.

При помощи вычислений ЭВМ способна обрабатывать информацию или данные по заранее определённом **алгоритму**. Кроме того, ЭВМ при помощи программного обеспечения способен принимать, хранить и осуществлять поиск информации, выводить информацию на различные виды устройств вывода.

**Алгоритм** — порядок действий по достижению результата (решения задачи) за конечное время.



# «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

## Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов

По принципу действия вычислительные машины делятся на два больших класса: аналоговые (АВМ) и цифровые (ЦВМ).

Критерием деления вычислительных машин на эти два класса является **форма представления информации**, с которой они работают.

- **ЦВМ** – вычислительные машины дискретного действия, работают с информацией, представленной в дискретной, а точнее, в **цифровой форме** - (б).

- **АВМ** - вычислительные машины непрерывного действия, работают с информацией, представленной в непрерывной (**аналоговой**) **форме**, то есть в виде непрерывного ряда значений какой-либо физической величины (чаще всего электрического напряжения) –(а).

*Иногда говорят о ГВМ (гибридные) – вычислительные машины комбинированного действия работают с информацией, представленной и в цифровой, и в аналоговой форме; они совмещают в себе достоинства АВМ и ЦВМ. ГВМ целесообразно использовать для решения задач управления сложными быстродействующими техническими комплексами.*

(а)



(б)



# «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

## Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов

### Упрощенная структурная схема ЭВМ



**Структура компьютера** - это совокупность его функциональных блоков и связей между ними. Структура – важнейший, определяющий фактор характеристик ЭВМ.

**Процессор** – центральный блок Компьютера, содержит три основных элемента:

- АЛУ
- УУ
- ОЗУ процессора (СОЗУ)

**Оперативная память (ОЗУ)** – запоминающее устройство, используемое для хранения команд и данных.

**Каналы связи** – устройства для сопряжения ЦП с внешними устройствами



# «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

## Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов

### Важнейшие характеристики ЭВМ:

- быстродействие
- производительность.

**Быстродействие** — это число команд, выполняемых ЭВМ за одну секунду.

$$B = 1 / t_k,$$

где  $t_k$  — время выполнения самой короткой команды

**Производительность** — это число эталонных программ, выполняемых ЭВМ в единицу времени.

$$P = 1 / T,$$

где  $T$  - время выполнения эталонной программы

Быстродействие и производительность сильно зависят от **тактовой частоты** компьютера

### Характеристики ЭВМ:

- Емкость памяти (оперативной – ОЗУ и внешней - ВЗУ)
- Надежность
- Точность

**Надежность** это способность ЭВМ при определенных условиях выполнять требуемые функции в течение заданного периода времени

**Точность** получения результатов обработки в основном определяется разрядностью ЭВМ, поэтому часто говорят о **разрядности**.

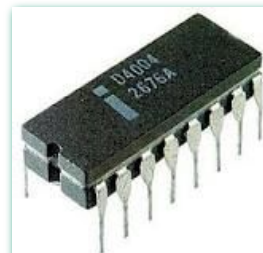
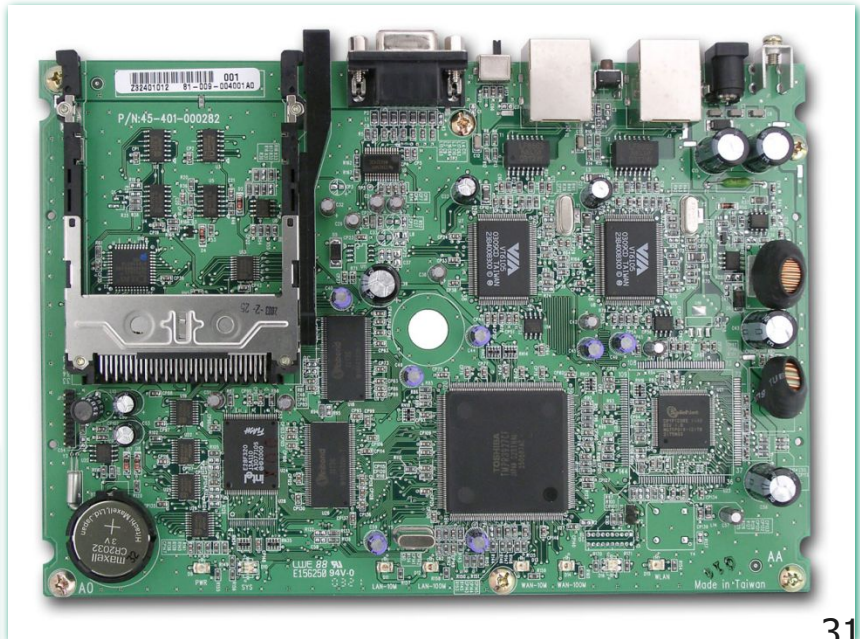


# «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

## Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов

**Микропроцессор** – центральный блок компьютера, выполняющий все вычисления и обработку информации (процессор). Одинаковые модели микропроцессоров могут иметь разную **тактовую частоту** - чем выше тактовая частота, тем выше производительность.

**Материнская плата** или системная плата – плата на которой располагаются: микропроцессор, оперативная память и иные микросхемы управляющие различными устройствами компьютера.

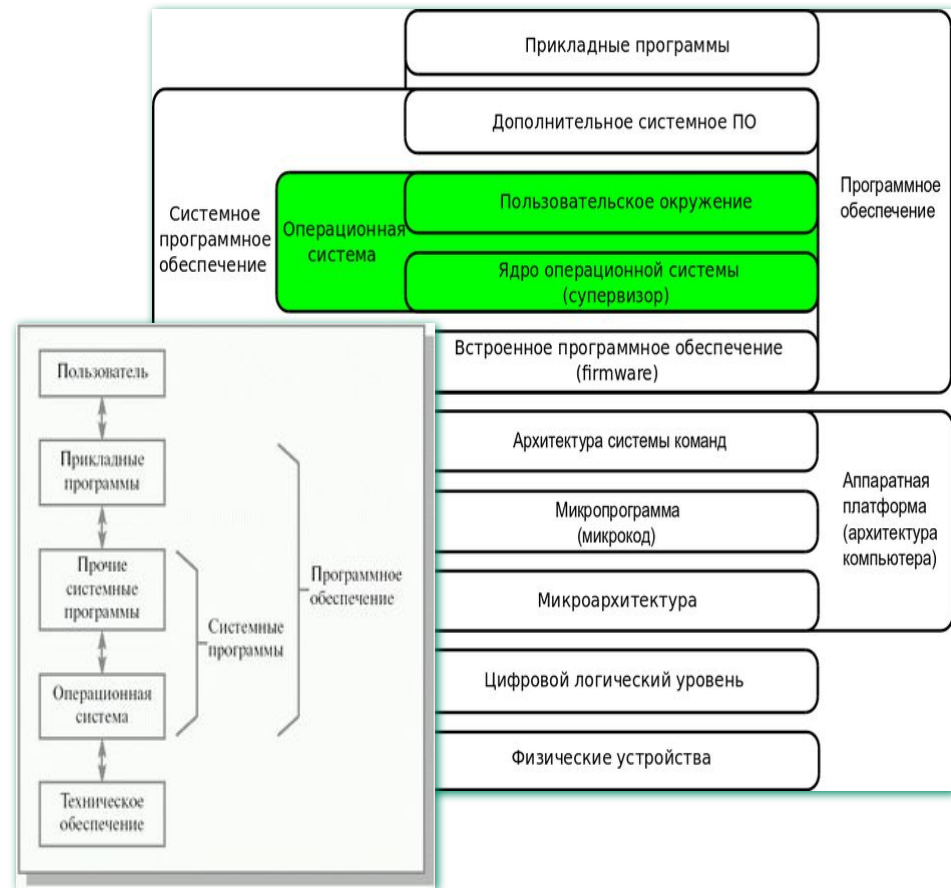




# «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

## Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов

**Операционная система**, сокр. ОС (англ. operating system, OS) — комплекс управляющих и обрабатывающих программ, которые, с одной стороны, выступают как интерфейс между устройствами ЭВМ и прикладными программами, а с другой стороны — предназначены для управления устройствами, управления вычислительными процессами, эффективного распределения вычислительных ресурсов между вычислительными процессами и организации надёжных вычислений.

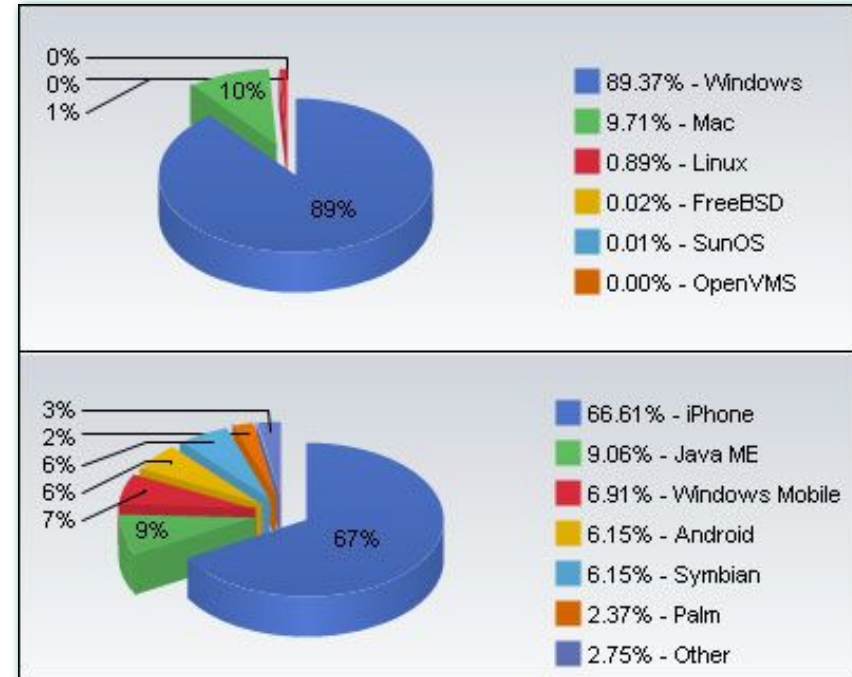
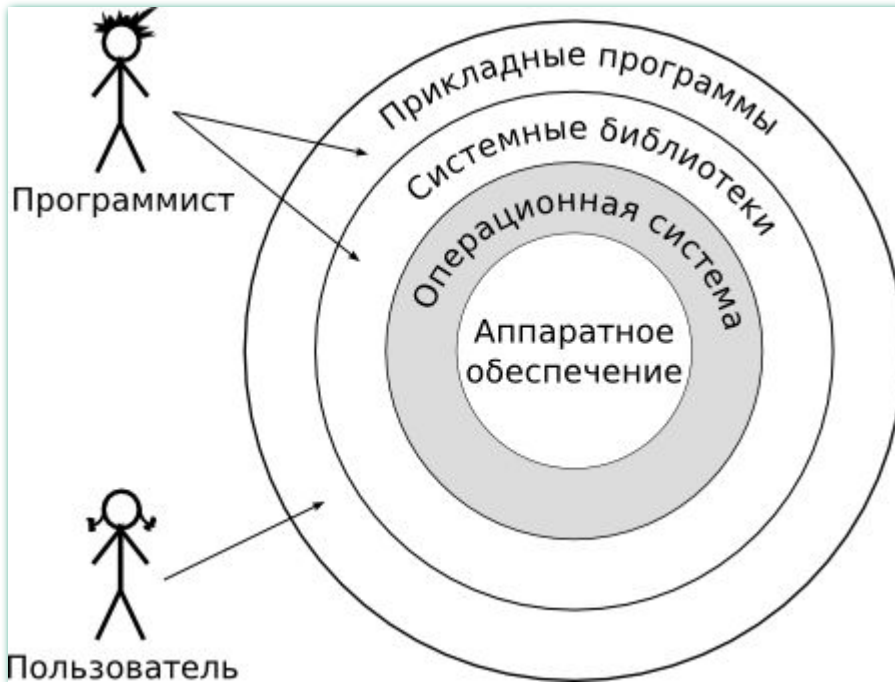






# «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

## Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов





# *«Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»*

## *Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов*

### Классификация ЭВМ (по назначению).

### САМОСТОЯТЕЛЬНО

**1. Универсальные** – предназначены для решения любых задач. Ранее подразделялись (по быстродействию, точности, емкости памяти, занимаемой площади и др.) на малые, средние и большие, сейчас – условно можно разделить на

- суперкомпьютеры (мейнфреймы),
- серверы
- персональные ЭВМ.

**2. Специализированные (проблемно-ориентированные)** – подразделяются на

- вычислительные
- управляющие.

В категории 2 за счет искусственного ограничения возможностей и сокращения класса решаемых задач упрощается структура ЭВМ, повышается надежность и снижается стоимость.



# «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

## Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов

### Структура ЭВМ

**Структура ЭВМ** - совокупность элементов и связей между ними. Основным принципом построения всех современных ЭВМ является программное управление.



### Принципы фон Неймана.

Компьютер состоит из нескольких основных устройств (арифметико-логическое устройство, управляющее устройство, память, внешняя память, устройства ввода и вывода)

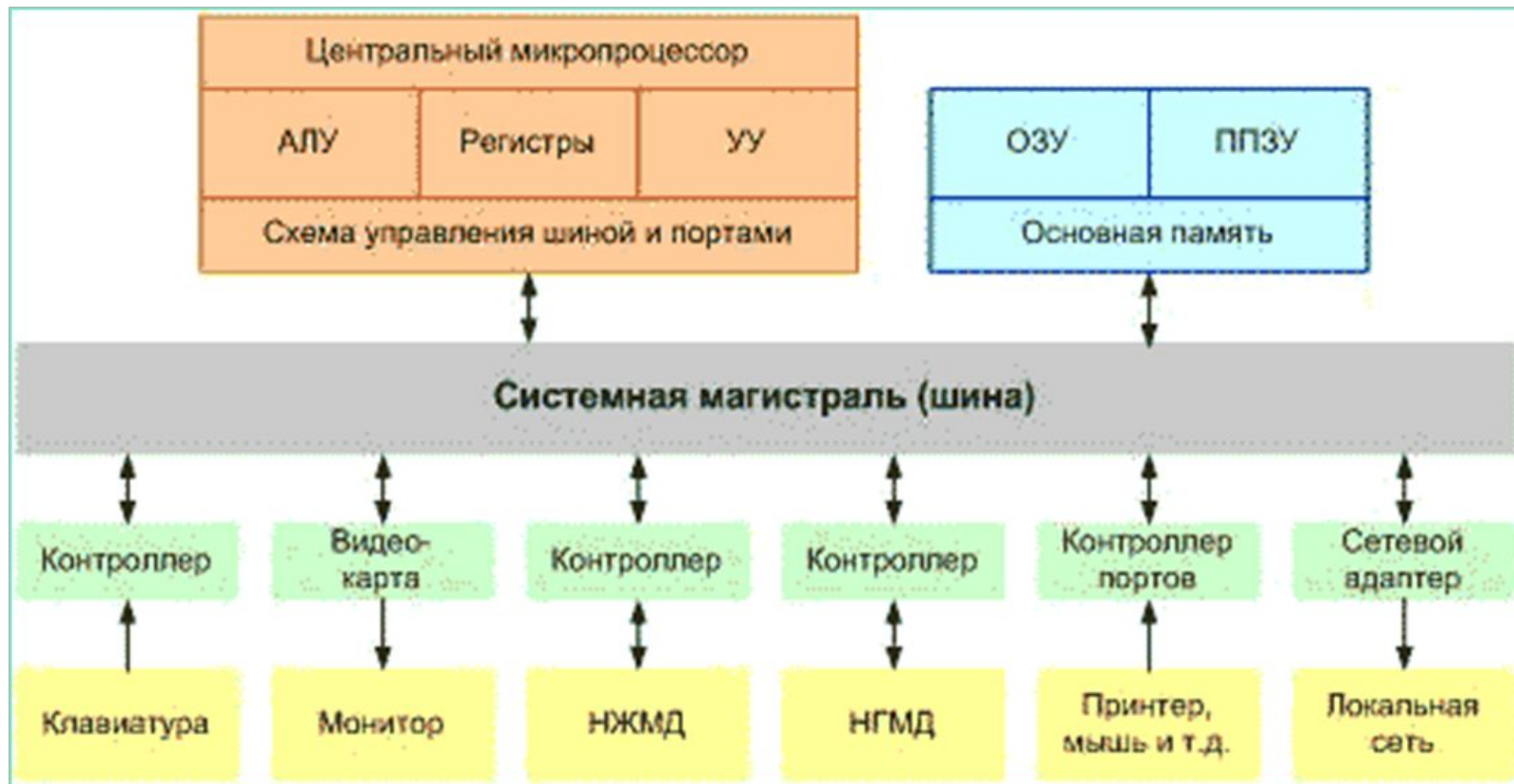
- Арифметико-логическое устройство – выполняет логические и арифметические действия, необходимые для переработки информации, хранящейся в памяти
- Управляющее устройство – обеспечивает управление и контроль всех устройств компьютера (управляющие сигналы указаны пунктирными стрелками)
- Данные, которые хранятся в запоминающем устройстве, представлены в двоичной форме
- Программа, которая задает работу компьютера, и данные хранятся в одном и том же запоминающем устройстве
- Для ввода и вывода информации используются устройства ввода и вывода



# «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

## Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов

### Структура ПЭВМ





# «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

## Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов

**Архитектура ЭВМ** – это общие принципы построения ЭВМ, реализующие программное управление работой и взаимодействием основных ее функциональных узлов

**Архитектура ЭВМ** включает в себя

- структуру, отражающую состав и взаимосвязи основных узлов
- программно – математическое обеспечение.

**Основным принципом** построения всех современных ЭВМ является программное управление.

**ВНИМАНИЕ.** *Понятие архитектуры вычислительной машины является более широким, чем понятие ее структуры*

**Основными компонентами архитектуры** вычислительных машин и систем принято считать следующие компоненты:

1. Вычислительные и логические возможности

- Система команд
- Формат команд
- Способы адресации

2. Аппаратные организацию

- Структура
- Организация памяти
- Организация ввода-вывода
- Принципы управления

3. Программное обеспечение

- ОС
- Языки программирования
- Прикладное ПО



# *«Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»*

## *Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов*

В настоящее время существует **два типа архитектуры ЭВМ:**

- **принстонская (фон Неймана)**
- **гарвардская.**

Обе они выделяют два основных узла ЭВМ:

- **центральный процессор**
- **память компьютера.**

**Различие заключается в структуре памяти:**

- в **принстонской архитектуре программы и данные хранятся в одном массиве памяти** и передаются в процессор по одному каналу,
- в **гарвардской архитектуре предусматривает отдельные хранилища и потоки передачи для команд и данных.**



# *«Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»*

## *Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов*

**САМОСТОЯТЕЛЬНО**

### **Система команд ЭВМ. Основные типы команд.**

- **Команды передачи данных** (копирующие информацию из одного места в другое).
- **Арифметические операции** (к основным арифметическим действиям обычно относятся сложение и вычитание)
- **Логические операции** (позволяющие компьютеру анализировать обрабатываемую информацию)
- **Сдвиги кода влево и вправо** (важная группа команд в частности для операций умножения и деления)
- **Команды ввода и вывода** (для обмена с внешними устройствами)
- **Команды управления** (реализующие нелинейные алгоритмы)



# «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

## Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов

### Система команд ЭВМ.

### САМОСТОЯТЕЛЬНО

**Система команд** - соглашение о предоставляемых архитектурой средствах программирования, а именно: определённых типах данных, инструкций, системы регистров, методов адресации, моделей памяти, способов обработки прерываний и методов







# «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

## Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов

### Типы данных

**В информатике данные** — это результат фиксации, отображения информации на каком-либо материальном носителе, то есть зарегистрированное на носителе представление сведений.

**Данные** могут иметь различные множества допустимых значений, храниться в памяти компьютера различным образом, занимать различные объёмы памяти и обрабатываться с помощью различных команд процессора.

Традиционно выделяют **два основных типа данных** — двоичные (бинарные) и текстовые.

Типы данных в ЭВМ не всегда строго соответствуют подобным типам в математике.

**Например**, тип «целое число» большинства языков программирования не соответствует принятому в математике типу «целое число», так как в математике указанный тип не имеет ограничений ни сверху, ни снизу, а в ЭВМ (и языках программирования) эти ограничения есть.



# «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

## Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов

### Простые типы данных

- Перечислимый тип. Может хранить только те значения, которые прямо указаны в его описании.
- Числовые. Хранятся числа. Могут применяться обычные арифметические операции.
  - o Целочисленные: со знаком, то есть могут принимать как положительные, так и отрицательные значения; и без знака.
  - o Вещественные: с запятой (то есть хранятся знак и цифры целой и дробной частей)
- Логический тип. Имеет два значения: истина и ложь. Могут применяться логические операции. Используется в операторах ветвления и цикла.
- Множество. В основном совпадает с обычным математическим понятием множества. Допустимы стандартные операции с множествами и проверка на принадлежность элемента множеству. В некоторых языках рассматривается как составной тип.



# *«Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»*

## *Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов*

### Структуры данных

**Структура данных** — программная единица, позволяющая хранить и обрабатывать множество однотипных и/или логически связанных данных в ЭВМ. Для добавления, поиска, изменения и удаления данных структура данных предоставляет некоторый набор функций, составляющих её интерфейс.

**Под структурой данных** в общем случае понимают множество элементов данных и множество связей между ними

### ПРИМЕРЫ СТРУКТУР ДАННЫХ

#### СПИСОК

Каждый элемент списка имеет указатель на следующий за ним элемент. Кроме того есть переменная, указывающая на первый элемент списка.

#### ОЧЕРЕДЬ

Очередь в программировании, как и очередь в магазине, имеет начало и конец. Если приходит новый элемент, то он становится в конец очереди, если необходимо взять элемент из очереди, то он берется из ее начала.

#### СТЕК

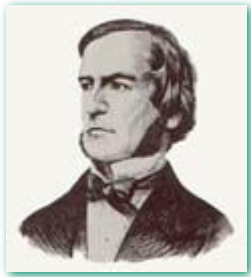
Стеком - последовательность элементов, упорядоченных по времени их поступления. Элементы доступны только с одного конца (вершины стека). Для работы со стеком необходим указатель вершины стека. Основные операции над стеком следующие: "запомнить в стеке" и "извлечь из стека". Поэтому говорят, что стек -- это структура типа LIFO - "Last In - First Out" - "последним зашел - первым вышел".



# «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

## Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов

### Логические основы ЭВМ - элементы Булевой алгебры.



Двоичная система в основе работы компьютера хорошо описывается математическим аппаратом алгебры логики, оперирующей также с двумя понятиями «истина» или «ложь».

Применительно к ЭВМ – это 1 и 0.

Английский математик **Джордж Буль** (1815-1864) впервые применил алгебраические методы для решения логических задач.

**Алгебра логики** – это раздел математической логики, значения всех элементов (функций и аргументов) которой определены в двух элементном множестве: 0 и 1.

Алгебра логики оперирует **логическими высказываниями**.

**Высказывание** — это любое предложение, в отношении которого имеет смысл утверждение о его истинности или ложности. При этом считается, что высказывание удовлетворяет закону исключенного третьего, то есть каждое высказывание или истинно, или ложно, и не может быть одновременно и истинным и ложным.

### **ПРИМЕРЫ:**

- Земля – обитаемая планета (истинно) - Дважды два – четыре (истинно)
- Москва стоит на Волге (ложно) - МИИТ расположен в Сибири (ложно)



# **«Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»**

## **Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов**

### **Логические основы ЭВМ - элементы Булевой алгебры.**

Высказывания делятся на простые и сложные (составные).

Высказывание, содержащее одну простую законченную мысль, называется простым.

Сложные высказывания образуются из двух и более простых высказываний с помощью логических операций.

Значение истинности сложного высказывания зависит от значений истинности других высказываний.

**Простые высказывания являются логическими аргументами, а сложные – логическими функциями аргументов.**

#### **ПРИМЕР**

Сидорову 25 лет, он студент, он не аспирант.



# «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

## Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов

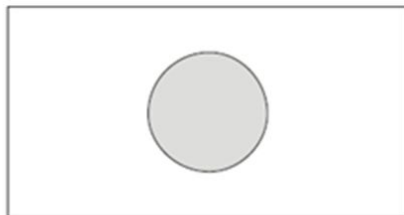
### Логические основы ЭВМ - элементы Булевой алгебры.

Для образования сложных высказываний наиболее часто используются три базовые логические операции – «И», «ИЛИ», «НЕ».

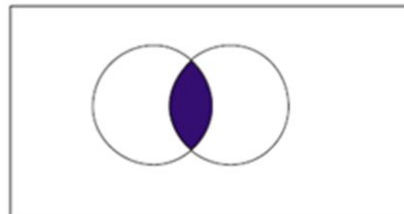
Связка	Название	Логика		Программирование	
		$\neg$	$\bar{\quad}$ (черта сверху)	!	NOT
НЕ	Инверсия (логическое отрицание)	$\neg$	$\bar{\quad}$ (черта сверху)	!	NOT
И	Конъюнкция (логическое умножение)	$\wedge$	$\cdot$	&	AND
ИЛИ	Дизъюнкция (логическое сложение)	$\vee$	$+$		OR

**Наглядная иллюстрация логических операций «И», «ИЛИ», «НЕ»**

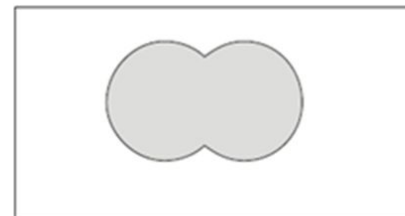
А и не А



А и В



А или В



Буквами латинского алфавита - А, В и С обозначены простые высказывания



# «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

## Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов

### Элементы и узлы ЭВМ

#### Базовая комплектация современного ПК:

- **системный блок;**
- **клавиатура**, которая обеспечивает ввод информации в компьютер;
- **манипулятор мышь**, облегчающий ввод информации в компьютер;
- **монитор**, предназначенный для изображения текстовой и графической информации.



#### Два типа корпусов системных блоков:

- **Desktop** – плоские корпуса (горизонтальное расположение), их обычно располагают на столе и используют в качестве подставки для монитора
- **Tower** - вытянутые в виде башен (вертикальное расположение), обычно располагаются на полу.



# «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

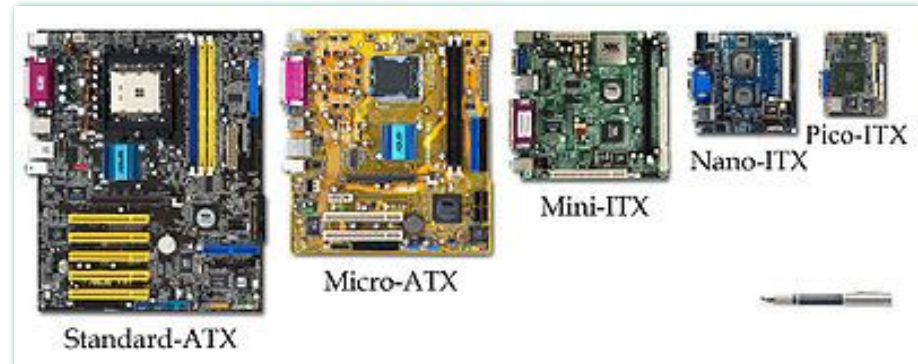
## Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов

Тип, размер, параметры корпуса и называют **форм-фактором компьютера** – единый стандарт.

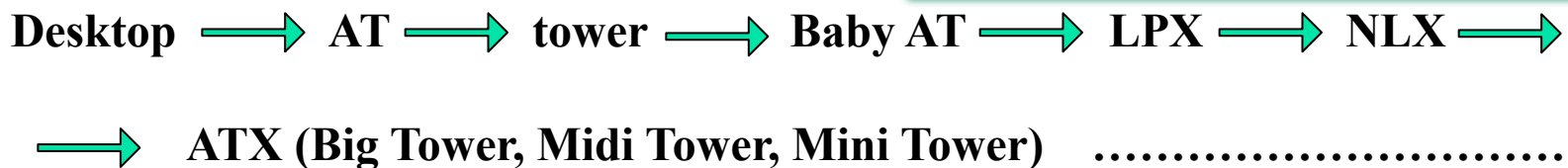
**Стандарт** описывает не только форму корпуса, но и размеры материнской платы, блока питания, их размеры и расположение, крепления, слоты и т.д.

**Форм-фактор системного блока** - это стандарт, описывающий конструкцию трех основных частей персонального компьютера:

- корпуса,
- блока питания,
- материнской платы.



### Эволюция форм-фактора ПЭВМ







# «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

## Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов

### Элементы и узлы ЭВМ



Системный блок ПЭВМ

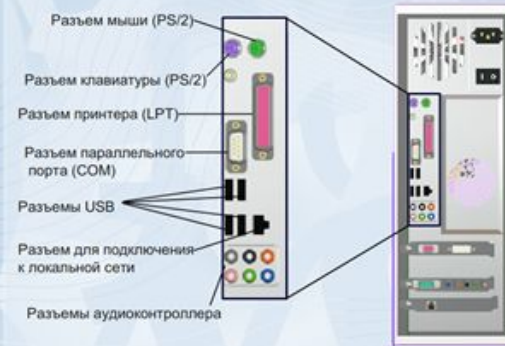


Системный блок ПЭВМ



Системный блок ПЭВМ

Системный блок ПЭВМ





# *«Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»*

## *Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов*

### *Технические средства мультимедиа*

**Мультимедиа** - это:

- **технология**, описывающая порядок разработки, функционирования и применения средств обработки информации разных типов;
- **информационный ресурс**, созданный на основе технологий обработки и представления информации разных типов;
- **компьютерное программное обеспечение**, функционирование которого связано с обработкой и представлением информации разных типов;
- **компьютерное аппаратное обеспечение**, с помощью которого становится возможной работа с информацией разных типов;
- **особый обобщающий вид информации**, которая объединяет в себе как традиционную статическую визуальную (текст, графику), так и динамическую информацию разных типов (речь, музыку, видео фрагменты, анимацию и т.п.).

**Мультимедиа** – это интеграция аудио, видео, графической и др., информации, представленной на одном носителе и являющееся неким целым с точки зрения функциональности продуктом. Компоненты мультимедиа- звук, видео, графика и т.д. – готовятся отдельно и лишь на завершающем этапе интегрируются в единой комплекс при помощи оболочки, в функции которой заложены средства управления всем ресурсом.

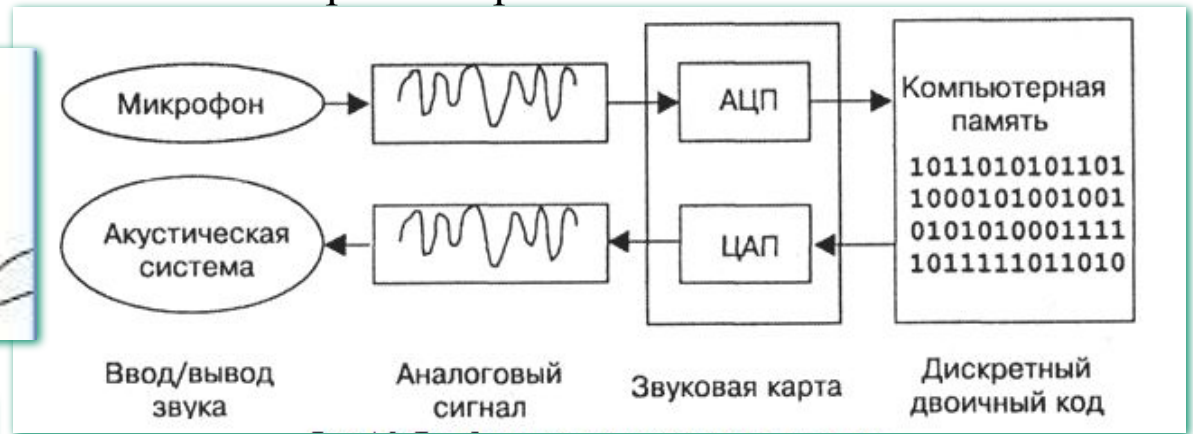


# «Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»

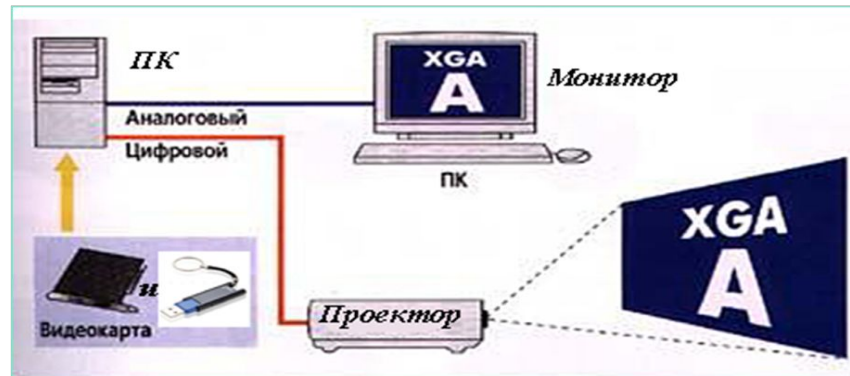
## Тема 2. Технические средства реализации информационных процессов

### Технические средства мультимедиа

Работа с видеоинформацией на компьютере, как и работа с аудио, связана с преобразователями ЦАП и АЦП. Для этого существуют специальные карты ввода и вывода изображения (видеокарты). Оцифрованная и перенесенная в компьютер визуальная информация передается на монитор или экран.



Звуковая карта





*«Компьютерные системы, интернет и мультимедиа  
технологии»*

*Тема 3. Открытые системы.*

**САМОСТОЯТЕЛЬНО**

- Понятие «Открытая система». Многоуровневый подход. Основные понятия – протокол, интерфейс, стек протоколов.
- Модель OSI. Уровни модели OSI. Сетезависимые и сетезависимые уровни.
- Стандартные стеки коммуникационных протоколов.



**САМОСТОЯТЕЛЬНО**

**Открытая система (Open system)** - вычислительная среда, состоящая из аппаратных и программных продуктов и технологий, разработанных в соответствии с общедоступными и общепринятыми (международными) стандартами.

**Общие свойства открытых систем :**

- расширяемость/масштабируемость - extensibility/scalability,
- мобильность (переносимость) - portability,
- интероперабельность (способность к взаимодействию с другими системами) - interoperability,
- дружелюбность к пользователю, в т.ч. - легкая управляемость – driveability/usability.

**Открытой** может быть названа любая система (компьютер, вычислительная сеть, ОС, другие аппаратные и программные системы), которая построена в соответствии с открытыми спецификациями.

Под термином **«спецификация»** в вычислительной технике понимают формализованное описание аппаратных или программных компонентов, способов их функционирования, взаимодействия с другими компонентами, условий эксплуатации, особых характеристик. **Не всякая спецификация является стандартом.**



## Тема 3. Открытые системы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНО

**"Исчерпывающий и согласованный набор международных стандартов информационных технологий и профилей функциональных стандартов, которые специфицируют интерфейсы, службы и поддерживаемые форматы, чтобы обеспечить интероперабельность и мобильность приложений, данных и персонала".** Это определение, данное специалистами IEEE, подчеркивает особенности среды, которая является открытой системой (внешнее описание открытой системы).

**Определение открытых систем**, которые дано в руководстве, изданном Французской ассоциацией пользователей UNIX (AFUU) в 1992 году.

***"Открытая система - это система, которая состоит из компонентов, взаимодействующих друг с другом через стандартные интерфейсы".***

**Интероперабельность** (англ. interoperability — способность к взаимодействию) — это способность продукта или системы, интерфейсы которых полностью открыты, взаимодействовать и функционировать с другими продуктами или системами без каких-либо ограничений доступа и реализации

**ПРИМЕЧАНИЕ.** IEEE (англ. Institute of Electrical and Electronics Engineers) - Институт инженеров по электротехнике и электронике - международная некоммерческая ассоциация специалистов в области электронной техники





**САМОСТОЯТЕЛЬНО**

В вычислительных системах и сетях реализуется основной элемент открытости - открытость средств взаимодействия устройств, в том числе связанных в вычислительную сеть.

Открытость можно рассматривать на разных уровнях иерархии программного и аппаратного обеспечения системы или ее составных частей.

Открытыми могут быть:

- физические интерфейсы, протоколы обмена, методы контроля ошибок, системы адресации, форматы данных, типы организации сети, интерфейсы между программами, диапазоны изменения аналоговых сигналов;
- пользовательские интерфейсы, языки программирования контроллеров, управляющие команды модулей ввода-вывода, языки управления базами данных, операционные системы, средства связи аппаратуры с программным обеспечением;
- конструкционные элементы (шкафы, стойки, корпуса, разъемы, крепежные элементы);
- системы, включающие в себя перечисленные выше элементы.

Стандартизация, широко используемая во всех отраслях, в компьютерных системах и сетях, где приобретает особое значение.



Работы по стандартизации вычислительных сетей ведутся большим количеством организаций. В зависимости от статуса организаций различают следующие виды стандартов:

- стандарты отдельных фирм, например существуют стандарты IBM, Apple Inc., или компании Sun;
- стандарты специальных комитетов и объединений создаются несколькими компаниями, например стандарты технологии ATM, разрабатываемые специально созданным объединением ATM Forum, которое насчитывает около 100 коллективных участников, или стандарты союза Fast Ethernet Alliance, касающиеся технологии 100 Мбит Ethernet;
- национальные стандарты, например стандарт FDDI, представляющий один из многочисленных стандартов института ANSI, или стандарты безопасности для операционных систем, разработанные центром NCSC Министерства обороны США;
- международные стандарты, например модель и стек коммуникационных протоколов Международной организации по стандартизации (ISO), многочисленные стандарты Международного союза электросвязи (ITU), в том числе стандарты на сети, модемы и многие другие.





## Тема 3. Открытые системы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНО

### Свойства открытых систем

Для пользователя открытые системы обеспечивают следующее:

- новые возможности сохранения сделанных вложений благодаря свойствам эволюции, постепенного развития функций систем, замены отдельных компонентов без перестройки всей системы;
- освобождение от зависимости от одного поставщика аппаратных или программных средств, возможность выбора продуктов из предложенных на рынке при условии соблюдения поставщиком соответствующих стандартов открытых систем;
- дружественность среды, в которой работает пользователь, мобильность персонала в процессе эволюции системы;
- возможность использования информационных ресурсов, имеющихся в других системах (организациях).

Основным смыслом подхода открытых систем является упрощение комплексирования вычислительных систем за счет международной и национальной стандартизации аппаратных и программных интерфейсов. Главной побудительной причиной развития концепции открытых систем явились повсеместный переход к использованию локальных компьютерных сетей и те проблемы комплексирования, которые вызвал этот переход.



## Тема 3. Открытые системы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНО

### Свойства открытых систем

Достоинства применения открытых систем:

- пониженные вложения на проектирование системы благодаря наличию на рынке большого выбора готовых компонентов открытых систем;
- упрощение процесса интеграции - открытость подразумевает возможность простой интеграции разнородных систем;
- экономия финансовых средств - благодаря конкуренции различных производителей;
- увеличенное время безотказной работы - благодаря выбору наиболее надежных модулей из имеющихся на рынке;
- минимальные усилия на ввод в действие как аппаратуры, так и программного обеспечения - благодаря устранению времени на дополнительное обучение как монтажной организации, так и эксплуатирующего персонала;
- простое изменение конфигурации системы;
- применение новейших технологий и технических решений - благодаря широкому выбору наилучших решений и специализации производителей;
- увеличение времени жизни системы - благодаря взаимозаменяемости отработавшего ресурс и нового оборудования, а также возможности наращивания функциональных возможностей.



**САМОСТОЯТЕЛЬНО**

**Модель ISO/OSI**

**Модель взаимодействия открытых систем**

(Open System Interconnection, OSI)

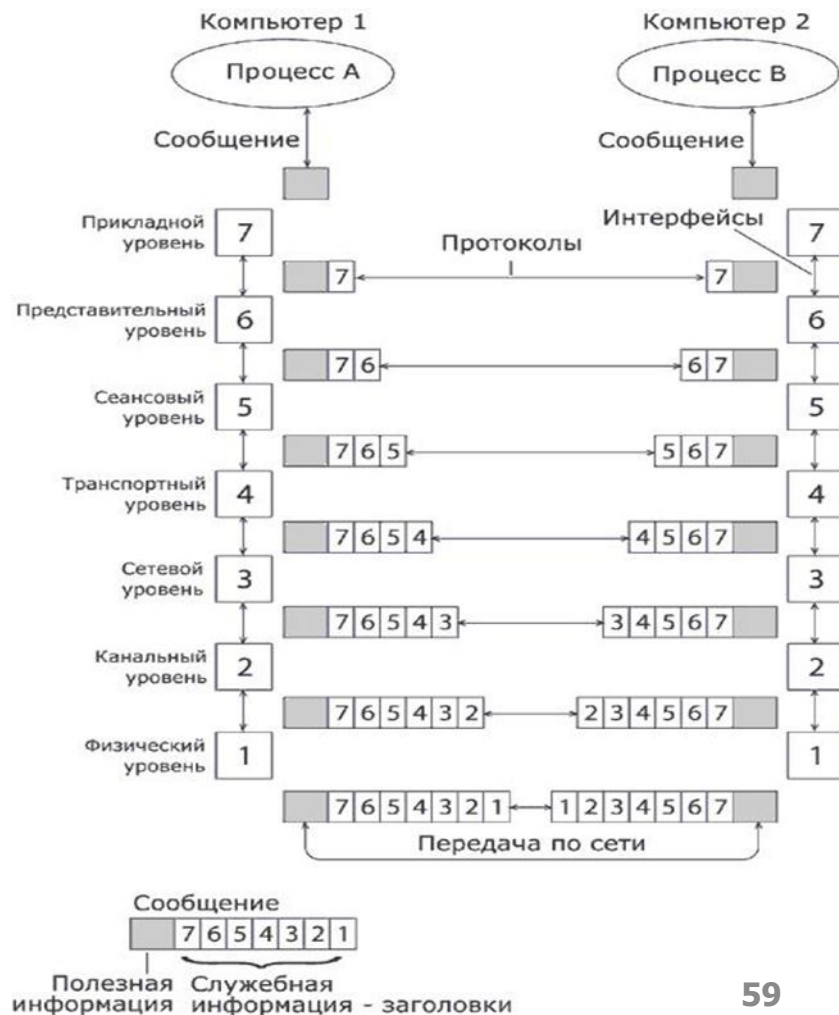
определяет различные уровни взаимодействия систем в сетях с коммутацией пакетов, дает им стандартные имена и указывает, какие функции должен выполнять каждый уровень.

Дата создания – начало 80-х

Название - Модель ISO/OSI



Организация - ISO (Международная организация по стандартизации, ИСО (International Organization for Standardization, ISO) — международная организация, занимающаяся выпуском стандартов.)





## Тема 3. Открытые системы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНО

### Модель ISO/OSI

#### Предпосылки создания модели OSI

К концу 70-х годов в мире уже существовало большое количество фирменных стеков коммуникационных протоколов. Подобное разнообразие средств межсетевого взаимодействия вывело на первый план проблему несовместимости устройств, использующих разные протоколы.

Одним из путей разрешения этой проблемы в то время виделся всеобщий переход на единый, общий для всех систем стек протоколов, созданный с учетом недостатков уже существующих стеков.

Такой подход к созданию нового стека начался с разработки модели OSI и занял семь лет (с 1977 по 1984 год).

Назначение модели OSI состоит в обобщенном представлении средств сетевого взаимодействия. Она разрабатывалась в качестве своего рода универсального языка сетевых специалистов, именно поэтому ее называют справочной моделью.



## Тема 3. Открытые системы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНО

### ПРОТОКОЛ и ИНТЕРФЕЙС

Формализованные правила, определяющие последовательность и формат сообщений, которыми обмениваются сетевые компоненты, лежащие на одном уровне, но в разных узлах, называются **протоколом**.

Модули, реализующие протоколы соседних уровней и находящиеся в одном узле, также взаимодействуют друг с другом в соответствии с четко определенными правилами с помощью стандартизированных форматов сообщений. Эти правила принято называть **интерфейсом**

Иерархически организованный набор протоколов, достаточный для организации взаимодействия узлов в сети, называется **стеком коммуникационных протоколов**.

**ПРИМЕР.** Стек протоколов TCP/IP - набор сетевых протоколов передачи данных, используемых в компьютерных сетях, включая сеть Интернет.

Название TCP/IP происходит из двух наиболее важных протоколов семейства — Transmission Control Protocol (TCP) и Internet Protocol (IP), которые были разработаны и описаны первыми.

ПРИМЕР. Понятия ПРОТОКОЛ и ИНТЕРФЕЙС



По сути, термины «протокол» и «интерфейс» выражают одно и то же понятие — формализованное описание процедуры взаимодействия двух объектов, но традиционно в сетях за ними закрепили разные области действия:

- протоколы определяют правила взаимодействия модулей одного уровня в разных узлах,
- интерфейсы — правила взаимодействия модулей соседних уровней в одном узле.



## Тема 3. Открытые системы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНО

### Модель ISO/OSI

**Физический уровень:** управляет физической средой передачи данных. Электрические, световые сигналы, типы кабелей и т.д. Оперировать битами данных.

**Канальный уровень:** обеспечивает создание, передачу и приём кадров данных. На этом уровне обычно функционируют коммутаторы. Например стандарт Ethernet. (IEEE 802.3)

**Сетевой уровень:** маршрутизация пакетов, определение дальнейшего пути передачи пакетов. На этом уровне функционируют маршрутизаторы. Например, протокол IP – протокол межсетевое взаимодействия, ICMP – протокол контрольных сообщений.

**Транспортный уровень:** обеспечивает передачу данных с определённой степенью надёжности. От надёжных TCP, до простых дейтаграмм UDP протокола. Оперировать сегментами.

**Сеансовый уровень:** обеспечивает поддержание сеанса связи, позволяя создавать устойчивое долговременное соединение. Оперировать данными.

**Уровень представления:** обеспечивает представление данных к «удобному» виду, для обмена между различными приложениями. Сюда входит и кодирование информации, сжатие, шифрование. Исходя из названия – «представляют» данные к нормальной форме.

**Прикладной уровень:** обеспечивает взаимодействие приложений с сетью. Самый верхний уровень модели OSI, самый близкий к пользователю. Сюда относятся HTTP, POP3, FTP и другие протоколы, позволяющие обмениваться данными.

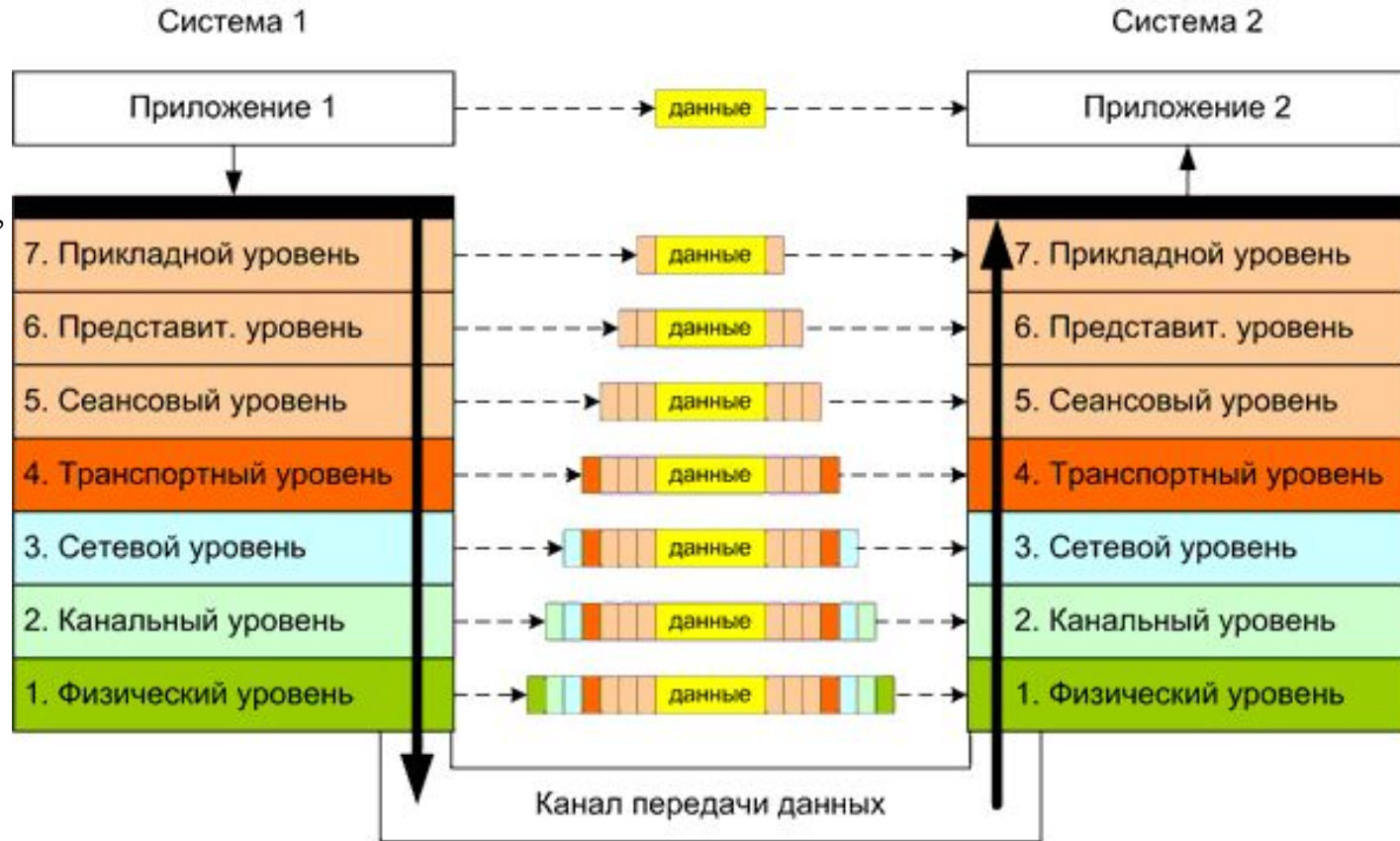


## Тема 3. Открытые системы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНО

### Модель ISO/OSI

Модель OSI описывает только системные средства взаимодействия, реализуемые операционной системой, системными утилитами, системными аппаратными средствами. Модель не включает средства взаимодействия приложений конечных пользователей. Важно различать уровень взаимодействия приложений и прикладной уровень семиуровневой модели.



- Логическое соединение между уровнями
- Реализация передачи данных



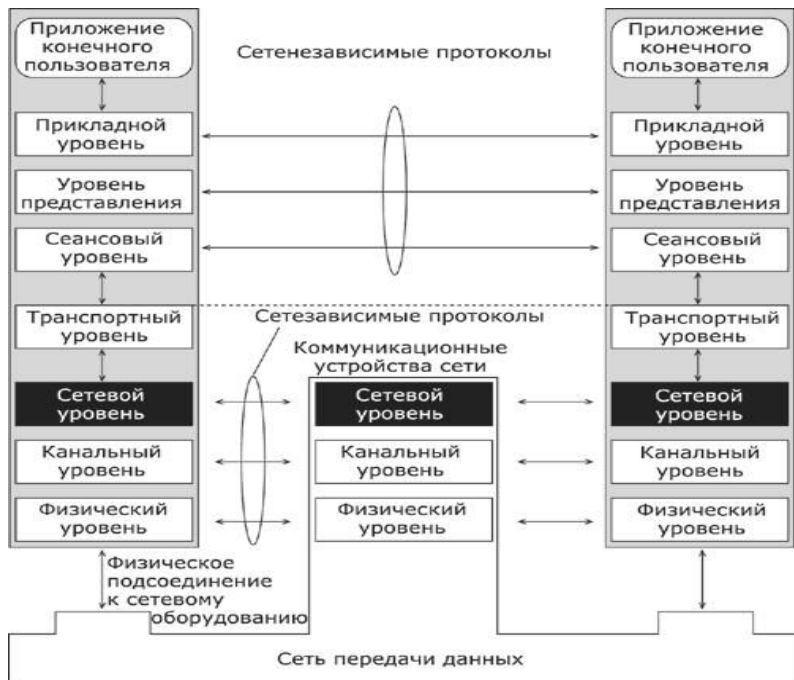


**Сетезависимые и сетезависимые уровни модели OSI**

Функции всех уровней модели OSI могут быть отнесены к одной из двух групп: либо к функциям, зависящим от конкретной технической реализации сети, либо к не зависящим.

Три нижних уровня - физический, канальный и сетевой — являются сетезависимыми, то есть протоколы этих уровней тесно связаны с технической реализацией сети и используемым коммуникационным оборудованием.

Три верхних уровня - прикладной, представительный и сеансовый — ориентированы на приложения и мало зависят от технических особенностей построения сети. На протоколы этих уровней не влияет замена оборудования или переход на другую сетевую технологию. Транспортный уровень является промежуточным, он скрывает все детали функционирования нижних уровней от верхних.



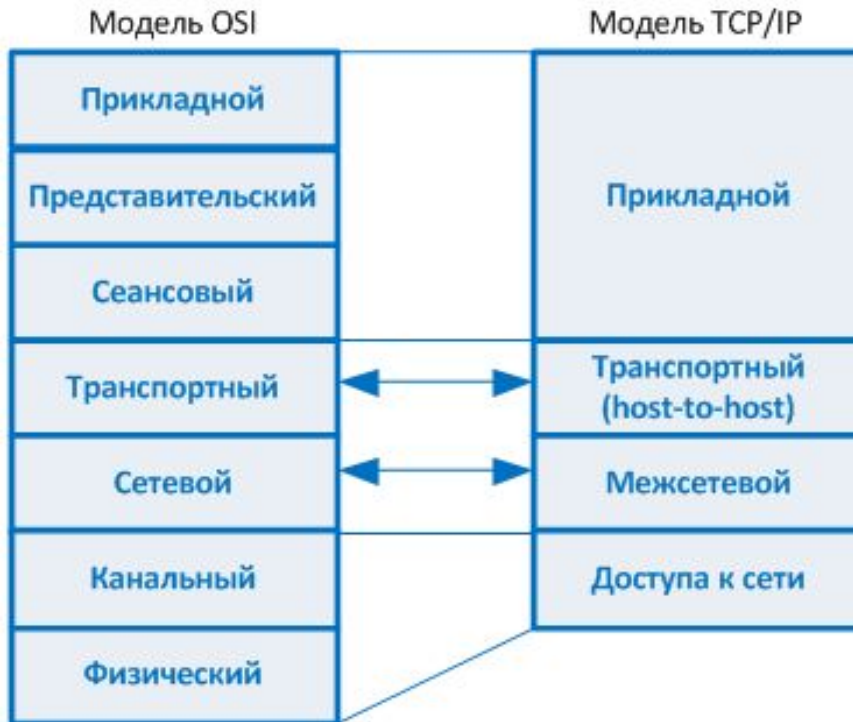


## Тема 3. Открытые системы.

**САМОСТОЯТЕЛЬНО**

### **Модель ISO/OSI**

#### **Модель OSI**



- Имеет теоретическую ценность и на практике в чистом виде реализована не была
- Четко определяет понятие «открытая система»
- Используется для сравнительного анализа и при разработке сетевых моделей
- Проект открыт в 1983 г. И свернут в 1996 г.
- Проект не выдержал конкуренции с моделью TCP/IP , на которой основан Интернет



*«Компьютерные системы, интернет и мультимедиа технологии»*

*Тема 4.1. Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.*

1. Общая характеристика локальных сетей.
2. Топологии и принципы доступа к среде передачи
3. Стандартизация работы



## Тема 4. Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.

**Локальная вычислительная сеть** (ЛВС, LAN - Local Area Network) — это совокупность аппаратного и программного обеспечения, позволяющего объединить компьютеры в единую распределенную систему обработки и хранения информации.

**Компьютерная сеть** – соединение компьютеров для обмена информацией и совместного использования ресурсов (принтер, модем, дисковая память и т.д.).



**Рабочая станция** - это любой компьютер в сети, не являющийся сервером, за которым работают пользователи. Требования к рабочим станциям определяются кругом задач станции. Обычно главными требованиями являются требования к быстродействию и к объему оперативной памяти.

**Серверы** - это компьютеры, которые управляют сетью и накапливают данные от рабочих станций. Серверы работают в автоматическом режиме - они стоят без клавиатуры и иногда даже без монитора, но осуществляют функции управления сетью и концентрации данных.

### Сети одноранговые и “клиент/сервер” (с выделенным сервером)

ЛОКАЛЬНЫЕ СЕТИ (ЛС)

<b>ОДНОРАНГОВАЯ СЕТЬ</b> Пользователи одноранговой сети могут быть доступны ресурсы все подключенные к ней компьютеров (в том случае, если эти ресурсы не защищены от постороннего доступа).	<b>СЕТЬ С ВЫДЕЛЕННЫМ СЕРВЕРОМ</b> Сеть с выделенным сервером организована по следующему принципу: имеется один центральный компьютер (сервер) и множество подключенных к нему менее мощных компьютеров – рабочих станций. Центральная машина обычно имеет большой объем внешней памяти, к ней подключены устройства, которых нет на рабочих станциях (принтер, сканер, модем для выхода в глобальную сеть и пр.).
---	--

MyShared

**Одноранговая локальная сеть**

В одноранговой локальной сети все компьютеры равноправны. Общие устройства могут быть подключены к любому компьютеру в сети.

**Сеть с выделенным сервером**

Структура сети с выделенным сервером



## Тема . Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.

Компьютерные сети делятся на

- одноранговые сети
- сети с выделенным сервером.

Эта классификация компьютерных сетей имеет принципиальное значение, потому что тип сети характеризует ее функциональные возможности.

**Одноранговые сети** — это компьютерные сети, в которых не предусмотрено выделение специальных компьютеров, контролирующих администрирование сети. При входе в сеть каждый пользователь выделяет в ней какие-либо ресурсы (дисковое пространство, принтеры) и подключается к ресурсам, предоставленным в сеть другими пользователями

**Сеть с выделенным сервером** — это компьютерная сеть, в которой предусмотрено выделение специального компьютера (сервера), контролирующего администрирование сети. **Сервер** — это компьютер, предоставляющий свои ресурсы сетевым пользователям. Он предназначен для быстрой обработки запросов от сетевых клиентов и управления защитой файлов и каталогов. Остальные компьютеры сети называются **рабочими станциями**. Рабочие станции имеют доступ к дискам сервера и другим совместно используемым ресурсам. Однако с одной рабочей станции нельзя работать с дисками других рабочих станций.



## Тема 4. Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.

В ЛВС под сервером понимается компьютер или соответствующая программа. На одном выделенном компьютере-сервере может функционировать несколько серверов-программ, например, коммуникационный сервер, сервер приложений. В больших корпоративных сетях с десятками и сотнями рабочих станций могут быть выделены серверы, которые «специализируются» на выполнении той или иной функции.

**Сервер ЛВС** – мощный, надежный компьютер, предназначенный для обработки запросов от сетевых рабочих станций, предоставляющий им доступ к общим ресурсам. Основные функции сервера ЛВС: «отвечает» за коммуникационные связи сетевых рабочих станций; организует **доступ к общим сетевым ресурсам** (дисковому пространству, принтеру, модему); выполняет прикладные программы, которые запускают пользователи со своих рабочих станций (технология «клиент-сервер»); обеспечивает одновременную совместную работу пользователей сети.

**Сервер баз данных (БД)** – компьютер, выполняющий функции хранения, обработки и управления файлами баз данных (используется та или иная промышленная СУБД).

**Коммуникационный сервер** – компьютер, предоставляющий клиентским компьютерам (рабочим станциям) сети доступ к модему, факс-модему, к Интернет по выделенной линии.

**Сервер приложений** – компьютер, используемый для выполнения прикладных программ (решения задач) пользователей сети. Обработка данных (решение задач) ведется не на сетевых рабочих станциях, а на сервере приложений.

**Файловый сервер** – компьютер, хранящий данные (файлы условно-постоянной и переменной информации) пользователей сети и обеспечивающий доступ к этим данным.



## *Тема 4. Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.*

### **Режимы доступа к ресурсам сети.**

**Локальный ресурс.** Запрещается доступ к ресурсам компьютера пользователям сети. Для обеспечения доступности локальных ресурсов нужно установить переключатель в положение **Общий ресурс**.

**Общий ресурс.** Позволяет использовать ресурсы компьютера (дискковую память и периферийные устройства - принтер, модем) пользователям сети. Для этого, нужно разрешить **Открытие общего доступа к папке**. При этом требуется определить уровень доступа.



## Тема 4. Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.

### Топология ЛВС

Все компьютеры в локальной сети соединены линиями связи. Геометрическое расположение линий связи относительно узлов сети и физическое подключение узлов к сети называется **физической топологией**. В зависимости от топологии различают сети: шинной, кольцевой, звездной, иерархической и произвольной структуры.

Различают **физическую и логическую топологию**.

Логическая и физическая топологии сети независимы друг от друга. Физическая топология - это геометрия построения сети, а **логическая топология** определяет направления потоков данных между узлами сети и способы передачи данных.

В настоящее время в локальных сетях используются следующие **физические топологии**:

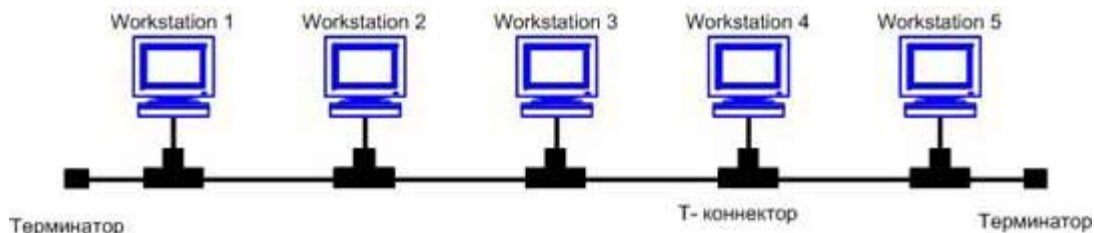
- физическая "шина" (bus);
- физическая "звезда" (star);
- физическое "кольцо" (ring).





## Тема 4. Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.

### Шинная топология



#### **Преимущества сетей шинной топологии:**

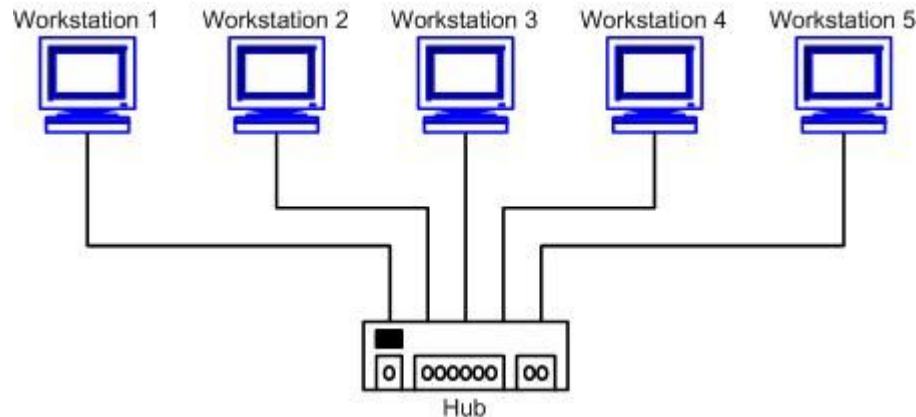
- отказ одного из узлов не влияет на работу сети в целом;
- сеть легко настраивать и конфигурировать;
- сеть устойчива к неисправностям отдельных узлов.

#### **Недостатки сетей шинной топологии:**

- разрыв кабеля может повлиять на работу всей сети;
- ограниченная длина кабеля и количество рабочих станций;
- трудно определить дефекты соединений

## Тема 4. Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.

### Топология типа “звезда”



#### Преимущества сетей топологии звезда:

- легко подключить новый ПК;
- имеется возможность централизованного управления;
- сеть устойчива к неисправностям отдельных ПК и к разрывам соединения отдельных ПК

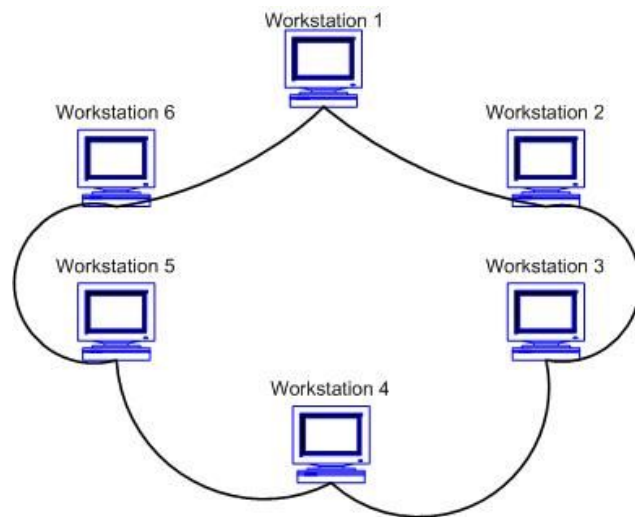
#### Недостатки сетей топологии звезда:

- отказ хаба влияет на работу всей сети;
- большой расход кабеля;



## Тема 4. Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.

### Топология “кольцо”



#### **Преимущества**

Данную сеть очень легко создавать и настраивать

**Недостатки** - повреждение линии связи в одном месте или отказ ПК приводит к неработоспособности всей сети.

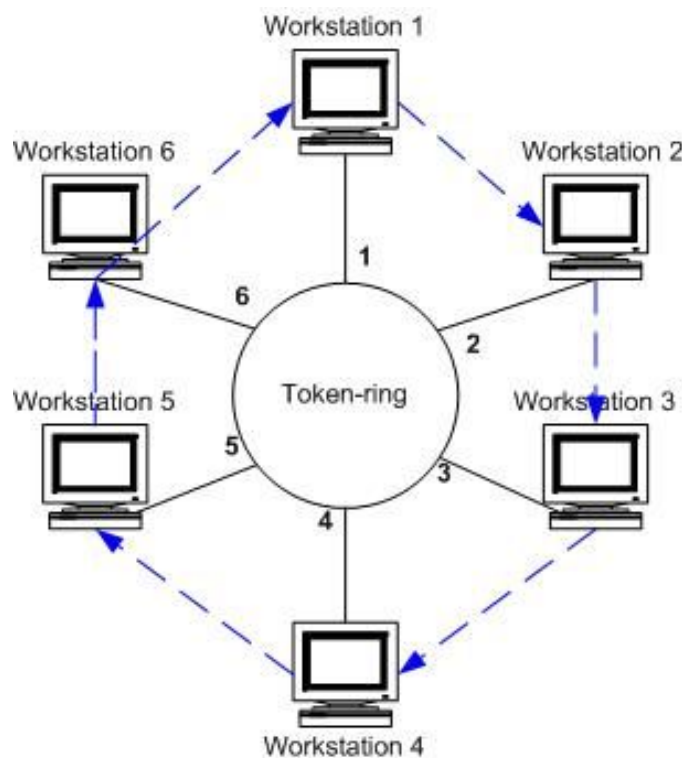


## Тема 4. Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.

### Топология Token Ring

#### Преимущества сетей топологии Token Ring:

- топология обеспечивает равный доступ ко всем рабочим станциям;
- высокая надежность, так как сеть устойчива к неисправностям отдельных станций и к разрывам соединения отдельных станций.



#### Недостатки сетей топологии Token Ring:

большой расход кабеля и соответственно дорогостоящая разводка линий связи.

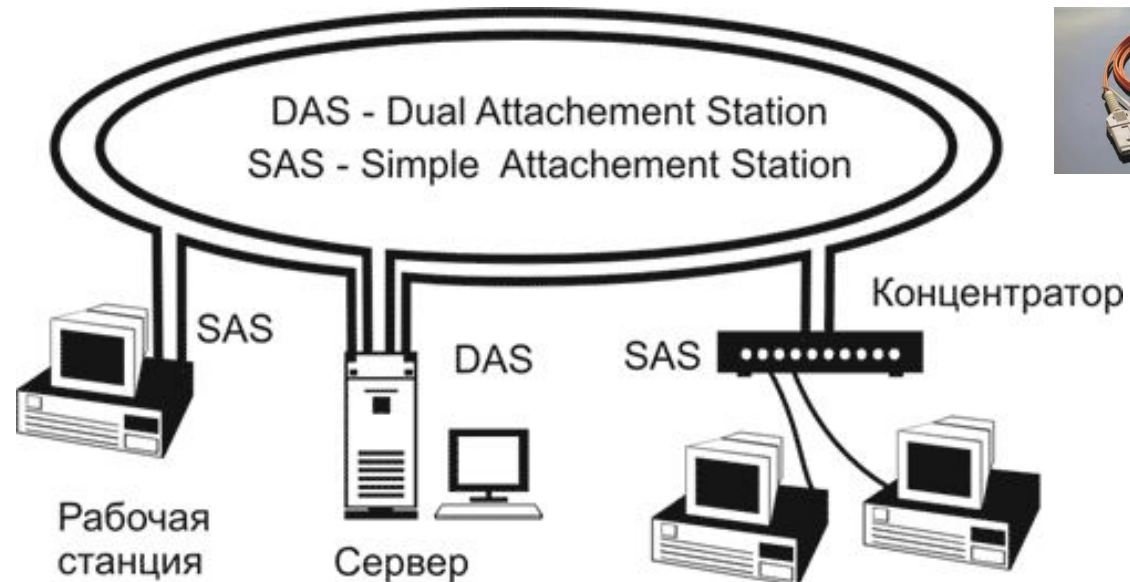


## Тема 4. Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.

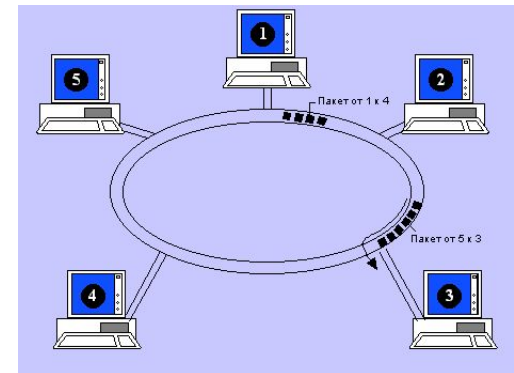
### Технология FDDI



Технология Fiber Distributed Data Interface (FDDI) была разработана в 1980 году. Это была первая компьютерная сеть, использовавшая в качестве среды передачи только оптоволоконный кабель.



Стандарт FDDI оговаривает передачу данных по двойному кольцу оптоволоконного кабеля со скоростью 100 Мбит/с, что позволяет получить надежный (зарезервированный) и быстрый канал. Расстояния вполне глобальные - до 100 км по периметру. Логически работа сети была построена на передаче маркера.





## Тема 4. Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.

Характеристики	Топология		
	Звезда	Кольцо	Шина
Стоимость расширения	Незначительная	Средняя	Средняя
Присоединение абонентов	Пассивное	Активное	Пассивное
Защита от отказов	Незначительная	Незначительная	Высокая
Характеристики	Топология		
	Звезда	Кольцо	Шина
Размеры системы	Любые	Любые	Ограниченны
Защищенность от прослушивания	Хорошая	Хорошая	Незначительная
Стоимость подключения	Незначительная	Незначительная	Высокая
Поведение системы при высоких нагрузках	Хорошее	Удовлетворительное	Плохое
Возможность работы в реальном режиме времени	Очень хорошая	Хорошая	Плохая
Разводка кабеля	Хорошая	Удовлетворительная	Хорошая
Обслуживание	Очень хорошее	Среднее	Среднее



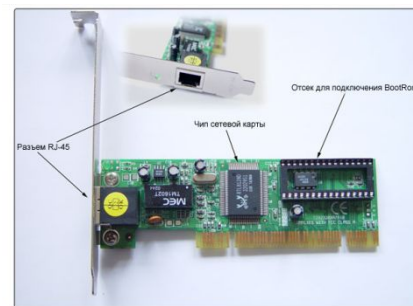
## Тема 4. Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.

### Подключение к сети

Компьютер подключается в сеть с помощью **сетевой карты**, которая устанавливается в один из свободных слотов материнской платы. Сетевые карты являются посредниками между РС и сетью и передают данные по системе шин к ЦП и ОЗУ сервера или рабочей станции.

На внешней стороне карты имеются **разъемы** для подключения **кабелей**:

- RJ-45 (UTP) - разъем для подключения витой пары (сетевая среда 10BaseT, 100BaseTX)
- ST - разъем для подключения опто-волоконного кабеля (сетевая среда 10BaseFX, 100BaseFX)
- BNC - разъем для подключения тонкого коаксиального кабеля Ethernet (RG-58) (сетевая среда 10Base2)





## Тема 4. Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.

### MAC-адрес

**MAC-адрес** (от англ. Media Access Control — управление доступом к среде, также Hardware Address) — это уникальный идентификатор, присваиваемый каждой единице оборудования компьютерных сетей

**MAC-адрес** позволяет уникально идентифицировать каждый узел сети и доставлять данные только этому узлу.

MAC-адреса используются в таких технологиях, как Ethernet, Token ring, и др.

**MAC-адрес состоит из 48 бит (6 байт)**, таким образом, адресное пространство насчитывает 281 474 976 710 656 адресов (2 в 48 степени).

Согласно подсчётам IEEE, этого запаса адресов хватит по меньшей мере до 2100 года.

**ПРИМЕР: 00-0C-F1-AE-B1-34**

- 3 байта – код производителя (используются только младшие 22 разряда (бита), 2 старшие имеют специальное назначение)
- 3 байта – номер экземпляра





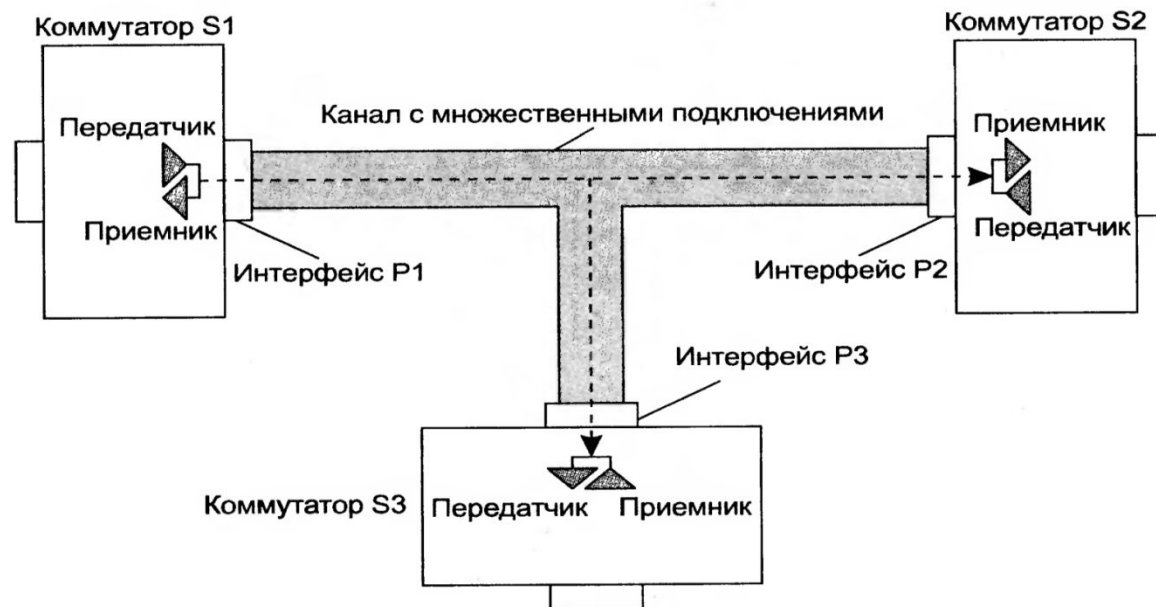


## Тема 4. Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.

Сетевые адаптеры и их драйверы реализуют протоколы канального уровня.

Пакеты данных, полученные от драйвера, помещаются в один или несколько пакетов - кадров (frame), состоящих из поля данных и заголовка. Размер кадра определяется особенностями архитектуры (Ethernet – 46-1500 байт, Token Ring -4500).

Для передачи пакета – необходимо получить доступ к среде передачи.



**Метод доступа** – это правила, которые описывают, как устройства разделяют канал связи, обращаются к каналу и освобождают его.



Тема 4. Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.

Методы доступа

вероятностные

- Метод случайного доступа (соревнование) (*Ethernet*);

детерминированные

- Метод маркерного доступа (*Token Ring, FDDI, ArcNet*)
- Поллинг (голосование) (*Wi-Max*).



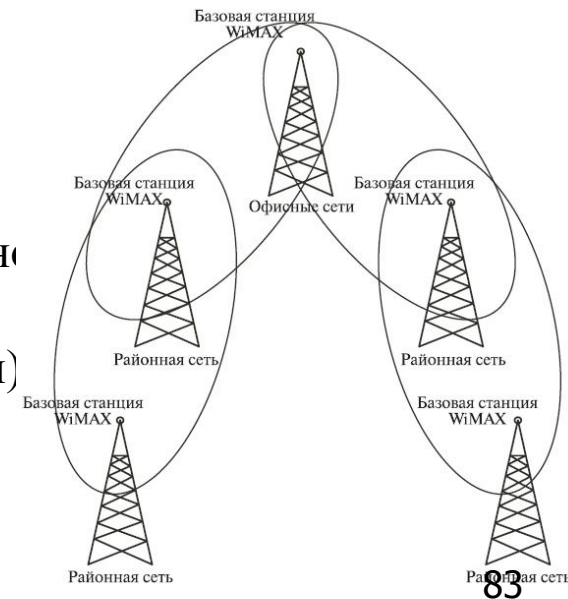
## Тема 4. Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.

### Методы доступа

**поллинг (polling)** — опрос готовности, выполняемый ведущим устройством, и передача права доступа в соответствии с определенным (установленным) регламентом, применяется в широкополосных беспроводных технологиях (WiMax)

**WiMAX** (англ. Worldwide Interoperability for Microwave Access) — телекоммуникационная технология, разработанная с целью предоставления универсальной беспроводной связи на больших расстояниях для широкого спектра устройств (от рабочих станций и портативных компьютеров до мобильных телефонов). Основана на стандарте IEEE 802.16, который также называют Wireless MAN (Строго говоря, WiMAX можно считать жаргонным названием, так как это не технология, а название форума, на котором Wireless MAN и был согласован)

**WMAN** (Wireless Metropolitan Area Networks) — беспроводные сети масштаба города. Предоставляют широкополосный доступ к сети через радиоканал.



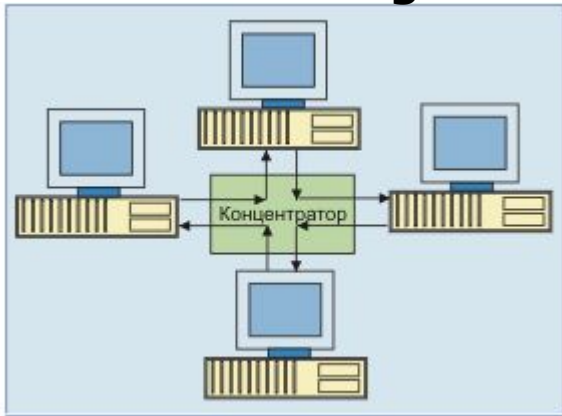


# Тема 4. Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.

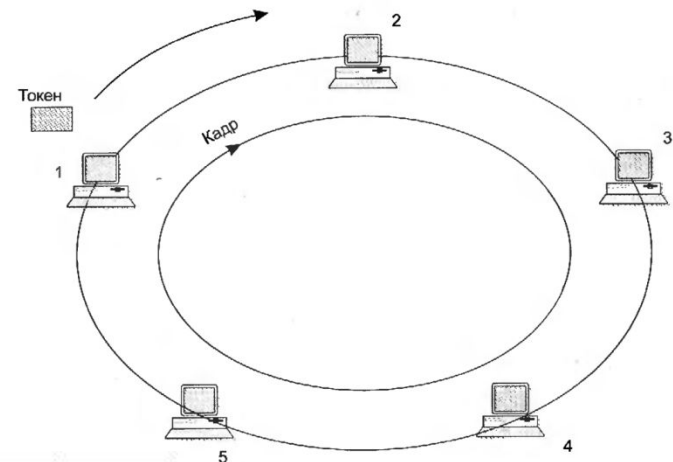
## Методы доступа

### Логическое кольцо

#### Token ring



#### FDDI



Стартовый разделитель	Управление доступом	Управление кадром	Адрес		Данные	Циклический код	Конец кадра	Статус кадра
			приемника	источника				

Указывается: передается кадр маркера или кадр данных

Содержит информацию: кадр – для всех PC; кадр - для одной PC

Сообщает: был ли распознан и скопирован кадр (доступен ли адрес приемника)

Для доступа к сетевой среде станция должна получить пакет-маркер (токен). Получив маркер, сетевое устройство может начать передачу данных, а завершив эту процедуру, устройство должно переслать маркер следующей сетевой станции.



## Тема 4. Локальные сети: общая характеристика, принципы работы.

### Методы доступа

CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection — множественный доступ с контролем несущей и обнаружением коллизий). CSMA/CD относится к децентрализованным случайным методам. Он используется как в обычных сетях типа Ethernet, так и в высокоскоростных сетях (Fast Ethernet, Gigabit Ethernet). Протокол CSMA/CD работает на канальном уровне в модели OSI.

Методы обнаружения коллизий зависят от используемого оборудования. Простейший способ обнаружения коллизий это сравнение передаваемой и получаемой информации. Если она различается, то другая передача накладывается на текущую (возникла коллизия) и передача прерывается немедленно. Посылается jam signal, что вызывает задержку передачи всех передатчиков на произвольный интервал времени, снижая вероятность коллизии во время повторной попытки.

Типичная реализация – Ethernet.

Коллизия (англ. collision — ошибка наложения, столкновения) — в терминологии компьютерных и сетевых технологий, наложение двух и более кадров от станций, пытающихся передать кадр в один и тот же момент времени.



*«Компьютерные системы, интернет и  
мультимедиа технологии»  
Тема 4.2. Технология Ethernet.*

1. Общие характеристики технологии.
2. Метод доступа к среде передачи данных.
3. Развитие технологии Ethernet.



## Тема. Технология Ethernet.

### Немного истории

Под термином **Ethernet** (от лат. aether — эфир) обычно подразумевают любой из нескольких вариантов этой популярной технологии.

Если же конкретизировать **термин Ethernet**, то в принципе это не что иное, как сетевой стандарт, который был разработан **фирмой Xerox** на основе ее экспериментальной сети, носившей название Ethernet Network.

Было это в **1975** году.

Использовавшийся же в этом стандарте **метод доступа** был протестирован за несколько лет до этого в **Гавайском университете**. При работе в радиосети университета были использованы разнообразные вариации случайного доступа к разделяемой радиолинии, которые получили название **Aloha**.

**В 1980** году появился стандарт Ethernet ver. II, разработанный совместно компаниями Xerox, Intel и DEC. Он был разработан для сети, физической средой передачи данных в которой выступал коаксиальный кабель. Этот стандарт, называемый Ethernet II или по-другому Ethernet DIX, стал финальной версией фирменного Ethernet.



## Тема. Технология Ethernet.

**Ethernet** - пакетная технология передачи данных преимущественно локальных компьютерных сетей.

**Стандарты Ethernet** определяют проводные соединения и электрические сигналы на физическом уровне, формат кадров и протоколы управления доступом к среде — на канальном уровне модели OSI.

**Ethernet** в основном описывается стандартами IEEE группы 802.3.

Стандарт **Ethernet IEEE 802.3** существует в нескольких модификациях. Они различаются видом физической среды, по которой передаются данные **Ethernet** и стал самой распространённой технологией ЛВС в середине 90-х годов прошлого века, вытеснив такие технологии, как Arcnet, FDDI и Token ring.

**Ethernet** - это самый распространенный на сегодняшний день стандарт локальных сетей. **Общее количество** сетей, использующих в настоящее время Ethernet, оценивается в **5 миллионов**, а количество компьютеров, работающих с установленными сетевыми адаптерами Ethernet - в **50 миллионов**.





## Тема. Технология Ethernet.

Наиболее распространенная технология проводных LAN

Стандарты Ethernet определяют:

- 1) требования к среде передачи на физическом уровне,
  - 2) формат кадров и протоколы управления доступом к среде — на канальном.
- Кроме того
1. Топология: Bus, star, или смешанная (star-bus)
  2. Случайный доступ к среде передачи, метод доступа **CSMA/CD** (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)
  3. Варианты реализации:
    - 10-Mbps Ethernet
    - 100-Mbps Fast Ethernet
    - 1000-Mbps Gigabit Ethernet
    - 10000-Mbps 10Gigabit Ethernet



## Тема. Технология Ethernet.

### САМОСТОЯТЕЛЬНО

Стандарты определяют **несколько реализаций базовой технологии Ethernet**. В зависимости от типа физической среды имеются различные стандарты:

**10BASE5** ("толстый" Ethernet) использует топологию типа "шина" с толстым коаксиальным кабелем как средой передачи.

**10BASE2** ("тонкий" Ethernet или более дешевая сеть) использует топологию типа "шина" с тонким коаксиальным кабелем как средой передачи.

**10BASE-T** (Локальная сеть Ethernet по витой паре) использует физическую звездную топологию (логическая топология - "шина") со станциями, подключенными двумя парами кабеля с витой пары к центру.

**10BASE-FL** (Локальная сеть Ethernet по оптоволоконной паре) использует звездную топологию (логическая топология - "шина") со станциями, подключенными парой волоконно оптических кабелей к центру.

Число 10 обозначает скорость передачи **10 Мбит/с**, Base - передачу на одной базовой частоте 10 МГц, последний символ обозначает тип кабеля (5 - коаксиальный кабель диаметром 0,5 дюйма, 2 - коаксиальный кабель диаметром 0,25 дюйма, T (twisted pair) - неэкранированная витая пара, FL (fiber link) - оптический кабель.



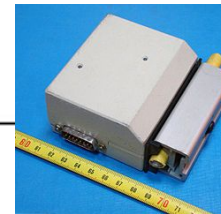
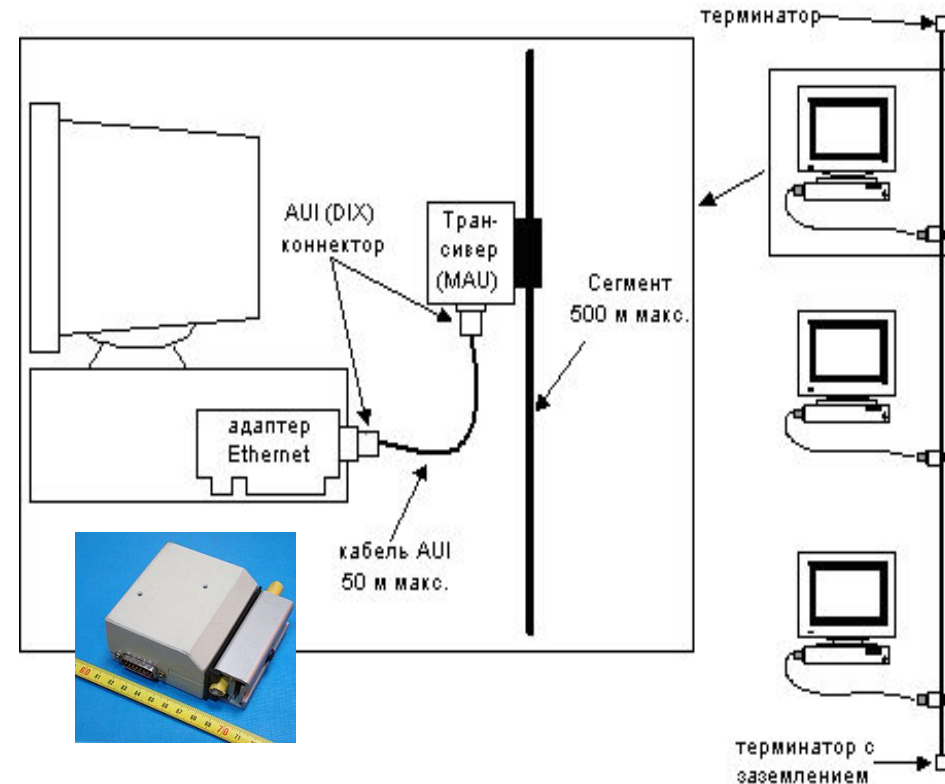
## Тема. Технология Ethernet.

### САМОСТОЯТЕЛЬНО

### Стандарт 10Base-5

#### Спецификация Ethernet 10Base5 :

- Среда передачи - "толстый" около 12 мм в диаметре коаксиальный кабель (RG-8 или RG-11) с волновым сопротивлением 50 Ом.
- Длина кабеля между соседними станциями не менее 2,5 м.
- Максимальная длина сегмента сети не более 500 метров, общая длина – не в сегментах не более 2,500 метров.
- Общее число узлов на один сегмент сети не более 100.
- Сегмент оканчивается терминаторами, один из которых должен быть заземлен.
- Расстояние от трансивера до адаптера не более 50 метров.



Подключение трансивера к кабелю при помощи разъемов, имеющих веселенькое название "вампиры" (это из-за того, что разъем прокалывает кабель до центральной жилы). Подключение производится без остановки работы сети, в отличие от подключения через N-коннектор. Кабели в сегменте должны браться с одной катушки кабеля, что обеспечивает одинаковые электрические параметры.



## Тема. Технология Ethernet.

### САМОСТОЯТЕЛЬНО

### Стандарт 10Base-2

Стандарт 10Base-2 использует в качестве передающей среды коаксиальный кабель с диаметром центрального медного провода 0,89 мм и внешним диаметром около 5 мм (*«тонкий» Ethernet*). Кабель имеет волновое сопротивление 50 Ом. Такими характеристиками обладают кабели марок RG-58 /U, RG-58 A/U, RG-58 C/U.

Максимальная длина сегмента без повторителей составляет 185 м, сегмент должен иметь на концах согласующие терминаторы 50 Ом. Кабель - «тонкий» коаксиал обладает худшей помехозащищенностью, худшей механической прочностью и более узкой полосой пропускания.

Станции подключаются к кабелю с помощью высокочастотного BNC T-коннектора, который представляет собой тройник, один отвод которого соединяется с сетевым адаптером, а два других - с двумя концами разрыва кабеля. Максимальное количество станций, подключаемых к одному сегменту, - 30. Минимальное расстояние между станциями - 1 м. Кабель «тонкого» коаксиала имеет разметку для подключения узлов с шагом в 1 м.



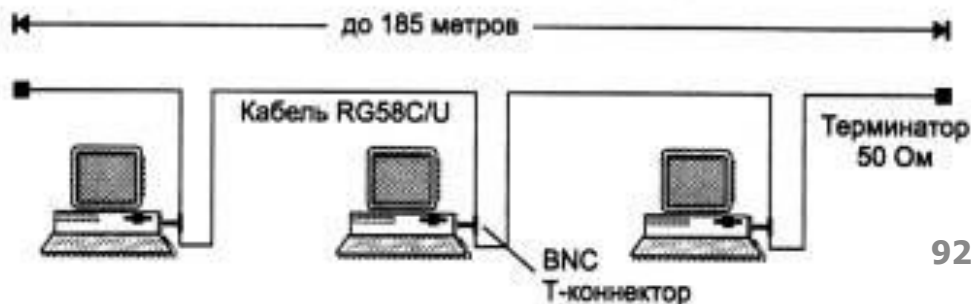
Y-коннектор



T-коннектор



Терминатор





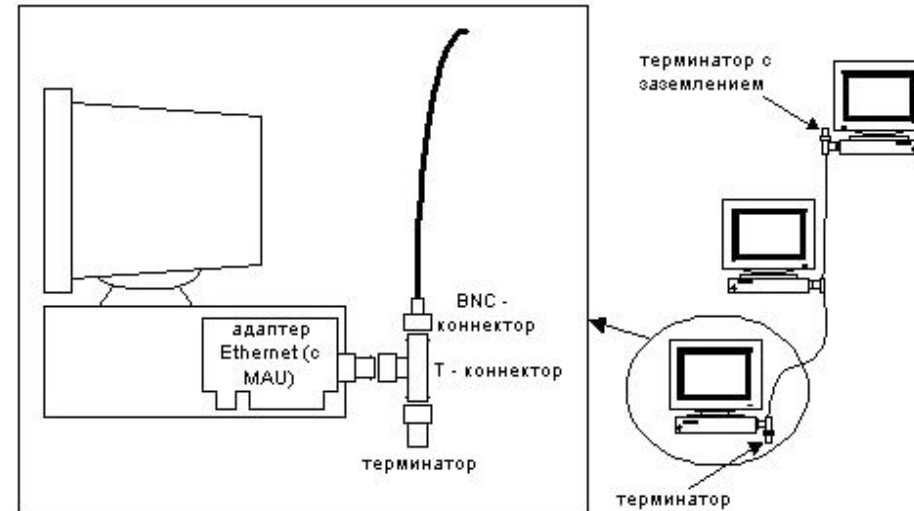
## Тема. Технология Ethernet.

### САМОСТОЯТЕЛЬНО

### Стандарт 10Base-2

#### Спецификация Ethernet 10Base2:

- Среда передачи - "тонкий" (около 6 мм в диаметре) коаксиальный кабель (RG-58 различных модификаций) с волновым сопротивлением 50 Ом.
- Длина кабеля между соседними станциями не менее 0,5 м.
- Максимальная длина сегмента сети не более 185 метров.
- Общая длина всех кабелей в сегментах (соединенных через повторители) не более 925 метров.
- Общее число узлов на один сегмент сети не более 30 (включая повторители).
- Сегмент оканчивается терминаторами, один из которых заземляется.
- Ответвления от сегмента недопустимы.



Сеть Ethernet 10Base2 часто называют "тонкой Ethernet" или Thinnet из-за применяемого кабеля. Топология сети - общая шина. Кабель прокладывается вдоль маршрута, где размещены рабочие станции, которые подключаются к сегменту при помощи T-коннекторов. Отрезки сети, соединяющие соседние станции, подключаются к T-коннекторам при помощи BNC-разъемов. В сети не более 1024 станций. Сейчас 10base2 применяется в "домашних" сетях.



## Тема. Технология Ethernet.

### САМОСТОЯТЕЛЬНО

#### Стандарт 10Base-2

Трансивер - это часть сетевого адаптера, которая выполняет следующие функции:

- прием и передача данных с кабеля на кабель;
- определение коллизий на кабеле;
- электрическая развязка между кабелем и остальной частью адаптера;
- защита кабеля от некорректной работы адаптера.

Последнюю функцию иногда называют «контролем болтливости», что является буквальным переводом соответствующего английского термина (jabber control). При возникновении неисправностей в адаптере может возникнуть ситуация, когда на кабель будет непрерывно выдаваться последовательность случайных сигналов. Так как кабель - это общая среда для всех станций, то работа сети будет заблокирована одним неисправным адаптером. Чтобы этого не случилось, на выходе передатчика ставится схема, которая проверяет время передачи кадра. Если максимально возможное время передачи пакета превышает (с некоторым запасом), то эта схема просто отсоединяет выход передатчика от кабеля. Максимальное время передачи кадра (вместе с преамбулой) равно 1221 мкс, а время jabber- контроля устанавливается равным 4000 мкс (4 мс).



## Тема. Технология Ethernet.

### САМОСТОЯТЕЛЬНО

### Стандарт 10Base-T

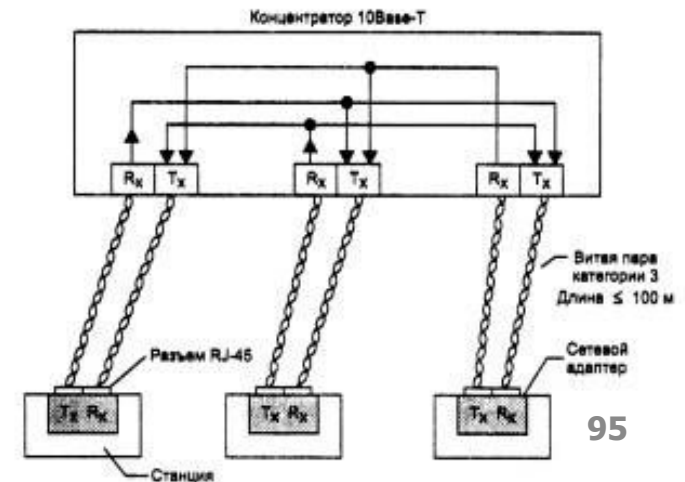


Стандарт принят в 1991 году, как дополнение к существующему набору стандартов Ethernet, и имеет обозначение 802.3L. Сети 10Base-T используют в качестве среды две неэкранированные витые пары (Unshielded Twisted Pair, UTP).

Многопарный кабель на основе неэкранированной витой пары категории 3 (категория определяет полосу пропускания кабеля, величину перекрестных наводок NEXT и некоторые другие параметры его качества) *телефонные компании уже достаточно давно использовали для подключения телефонных аппаратов внутри зданий.*

Идея приспособить этот популярный вид кабеля для построения локальных сетей оказалась очень плодотворной, так как многие здания уже были оснащены нужной кабельной системой. Переход на витую пару требует только замены трансивера сетевого адаптера или порта маршрутизатора, а метод доступа и все протоколы канального уровня остались теми же, что и в сетях Ethernet на коаксиале.

Конечные узлы соединяются по топологии «точка-точка» со специальным устройством - многопортовым повторителем с помощью двух витых пар. Одна витая пара требуется для передачи данных от станции к повторителю (выход Tx сетевого адаптера), а другая - для передачи данных от повторителя к станции

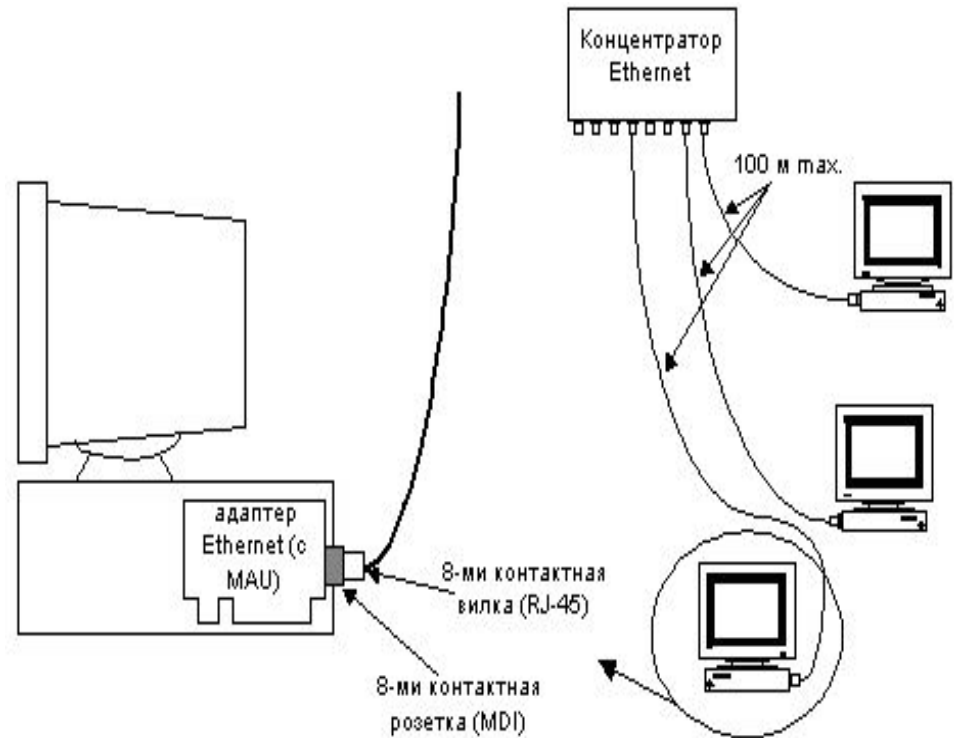


**САМОСТОЯТЕЛЬНО**

**Стандарт 10Base-T**

**Спецификация Ethernet 10Base-T:**

- Среда передачи - неэкранированный кабель на основе витой пары (UTP - Unshielded Twisted Pair) категории 3 и выше. При этом задействуются 2 пары - одна на прием, вторая на передачу.
- Физическая топология "звезда".
- Длина кабеля между станцией и концентратором не более 100 м.
- Максимальный диаметр сети не более 500 метров.
- Количество станций в сети не более 1024.



В сети 10Base-T термин "сегмент" применяют к соединению станция-концентратор. Дополнительные расходы в 10Base2, связанные с необходимостью наличия концентратора и большим количеством кабеля, компенсируются большей надежностью и удобством эксплуатации. Индикаторы на концентраторах, позволяют быстро найти неисправный кабель. Совместимость кабельной системы со стандартами Fast Ethernet увеличивает пропускную способность без изменения кабельных систем. Для оконцовки кабеля применяются восьмиконтактные разъемы и розетки RJ-45.





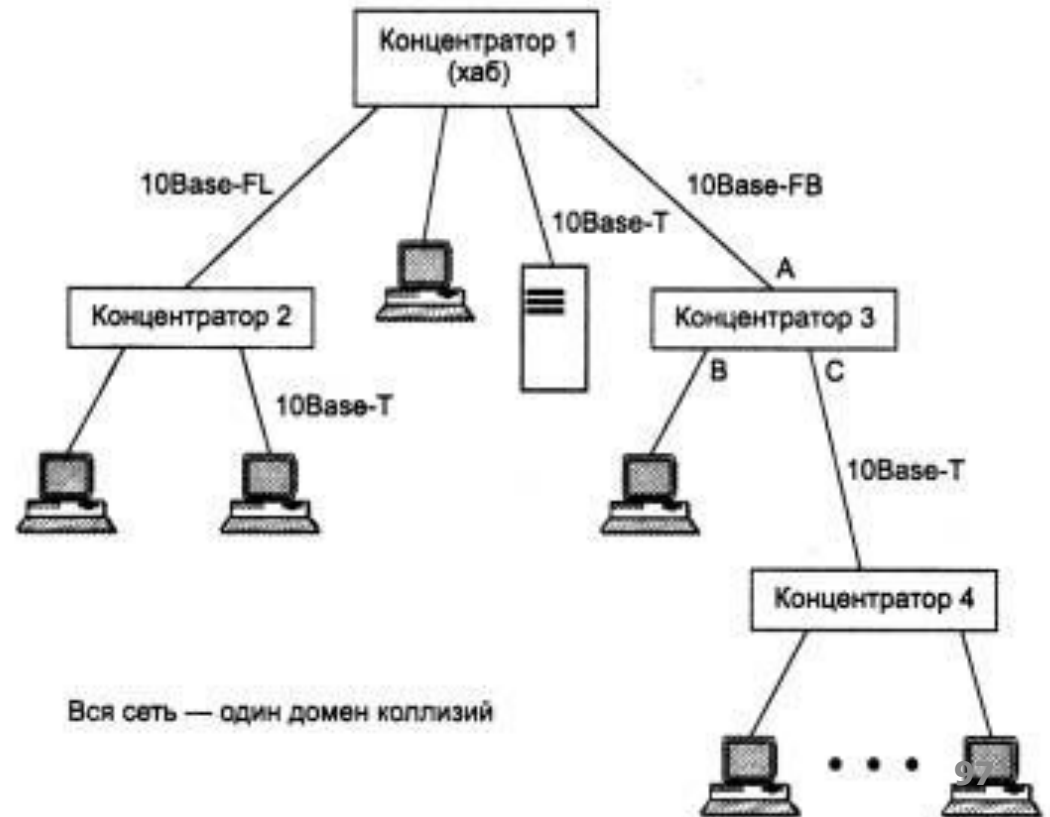
## Тема. Технология Ethernet.

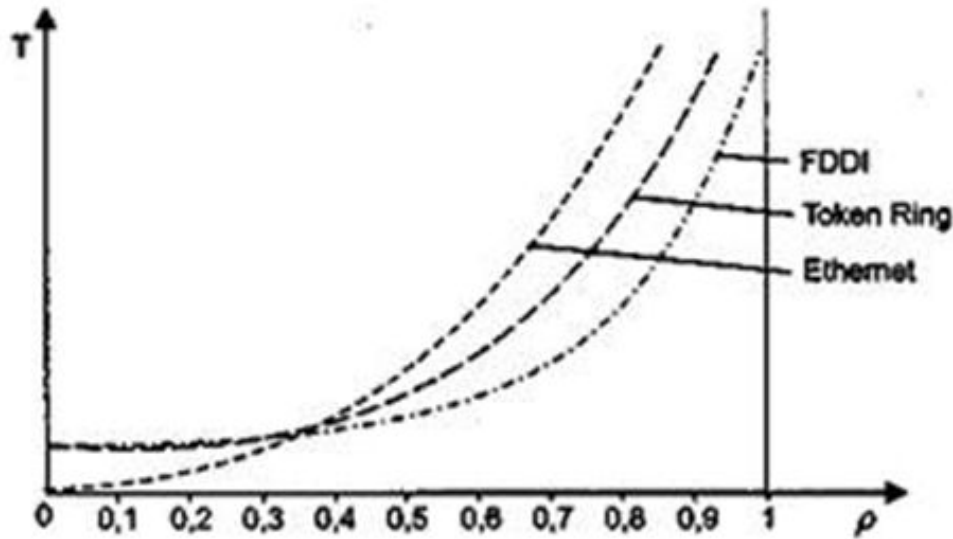
### САМОСТОЯТЕЛЬНО

### Стандарт 10Base-T

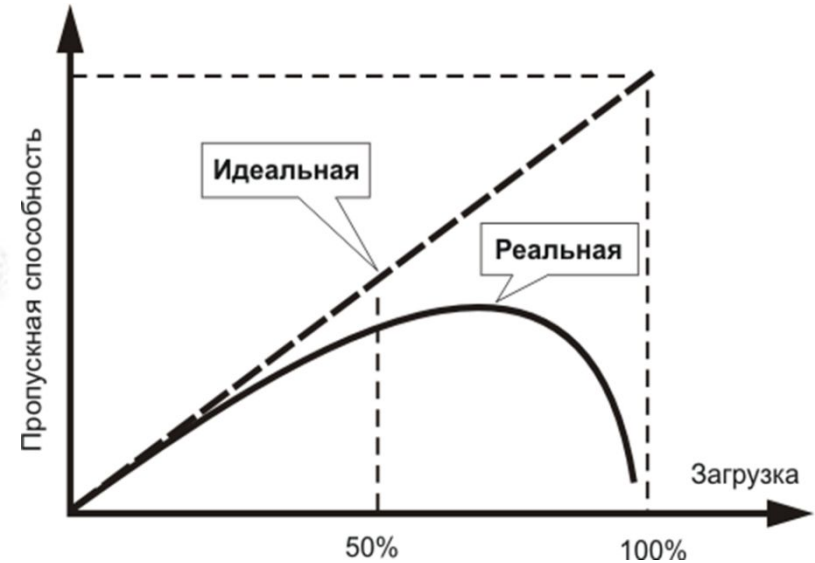
Концентраторы 10Base-T можно соединять друг с другом с помощью тех же портов, которые предназначены для подключения конечных узлов. При этом нужно учесть, что передатчик и приемник одного порта должны быть соединены соответственно с приемником и передатчиком другого порта.

Для обеспечения синхронизации станций при реализации процедур доступа CSMA/CD и надежного распознавания станциями коллизий в стандарте определено максимальное число концентраторов между любыми двумя станциями сети, а именно 4. Это правило носит название **«правила 4-х хабов»**. При создании сети 10Base-T с большим числом станций концентраторы можно соединять друг с другом иерархическим способом, образуя древовидную структуру





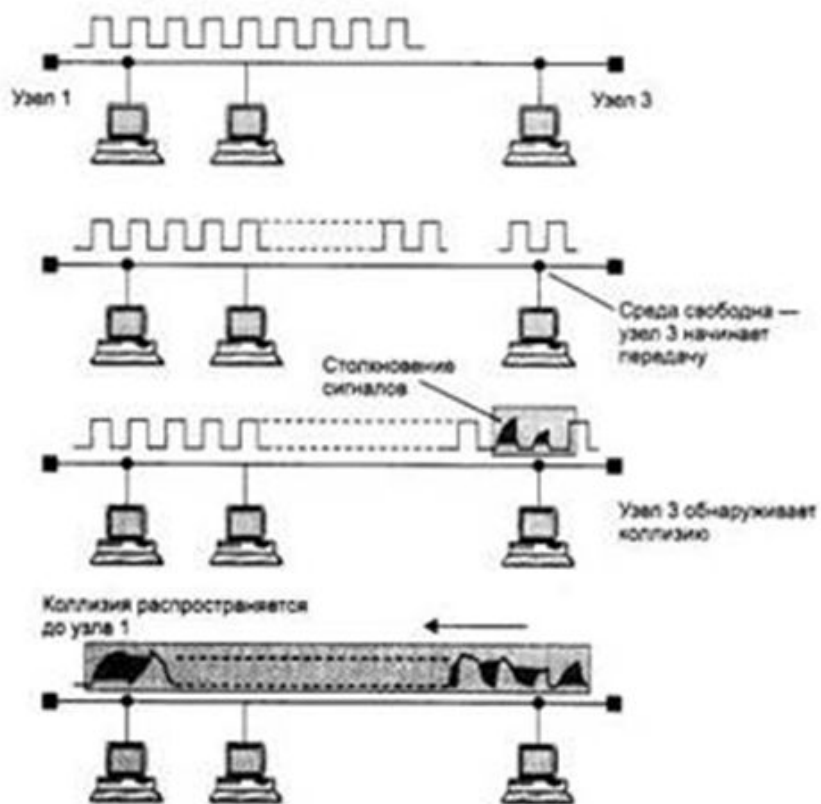
Задержки доступа к среде передачи данных для технологий Ethernet, Token Ring и FDDI



Зависимость полезной пропускной способности сети Ethernet от коэффициента использования

В случае большой загруженности сети вероятность возникновения коллизий резко возрастает, и пропускная способность сети уменьшается из-за многочисленных повторных передач.

**Метод коллективного доступа с опознаванием несущей и обнаружением коллизий (carrier sense multiple access with collision detection, CSMA/CD)**



**Коллизия** (англ. collision — столкновение) — в терминологии компьютерных и сетевых технологий, **наложение двух и более кадров** от станций, пытающихся передать кадр в один и тот же момент времени.



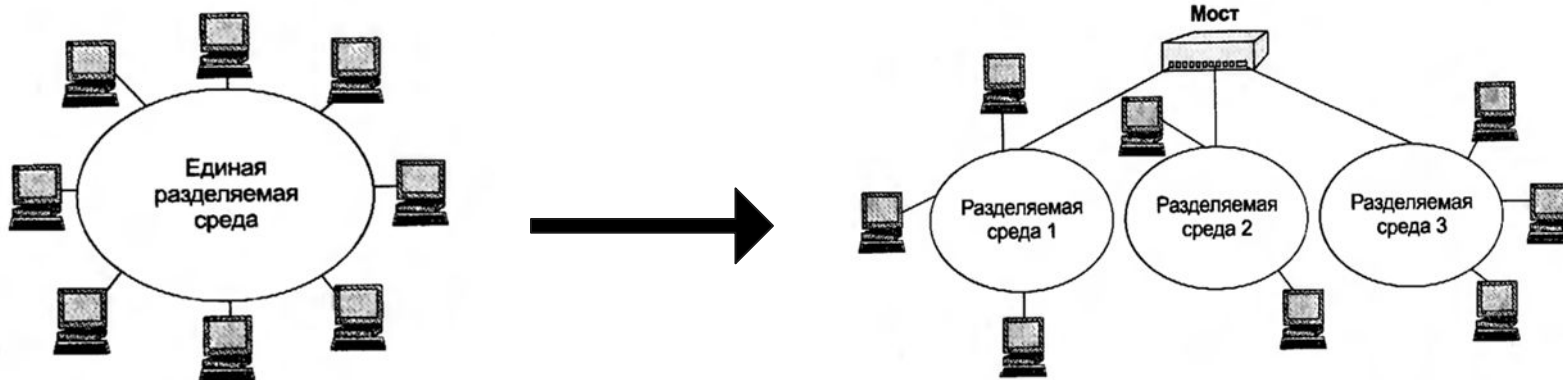
## Тема. Технология Ethernet.

### Collision domain

(область коллизий, коллизионный домен)

Часть сети (сегмент), в котором станции используют общую среду передачи. При попытке одновременной передачи данных двумя или более станциями возникает **конфликт** (коллизия).

**Путь борьбы** – разбивка сети на несколько сегментов (сегментация)





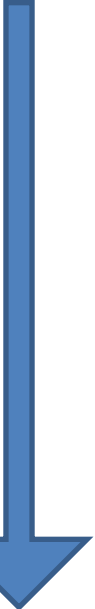
## Правило «80/20»

Уровень	80 процентов	20 процентов
Компьютер	Собственные ресурсы	Сетевые ресурсы
Рабочая группа	Внутри группы	Вне группы
Сегмент локальной сети	Внутри сегмента	Другие сегменты
Локальная сеть	Внутри локальной сети	Глобальная сеть или другие локальные сети



## Тема. Технология Ethernet.

### Развитие технологии Ethernet

- 
- Быстрый Ethernet (Fast Ethernet, 100 Мбит/с)
  - Гигабитный Ethernet (Gigabit Ethernet, 1 Гбит/с)
  - 10-гигабитный Ethernet (Ethernet 10G, 10 Гбит/с)
  - 40-гигабитный
  - 100-гигабитный Ethernet

### **Перспективы скорости**

О Terabit Ethernet (1 Тбит/с) стало известно в 2008 году из заявления создателя Ethernet Боба Меткалфа, который предположил, что такая технология будет разработана к 2015 году



## Тема. Технология Ethernet.

Построение сложных сетей только на основе повторителей, мостов и коммутаторов имеет **существенные ограничения и недостатки**:

- устройства типа мост/коммутатор могут решать доставку пакетов адресату только в том случае, когда существует **только один путь**. При наличие избыточных связей задача становится плохо решаемой;
- логические сегменты сети, расположенные между мостами или коммутаторами, слабо изолированы друг от друга и **не защищены от перегрузок** пакетами, не принадлежащими этим сегментам;
- система адресации, построенная на использовании одноуровневых MAC – адресов, жестко связанных с сетевыми адаптерами, оказывается **недостаточно гибкой**.

Адреса, присвоенные узлам в соответствии с применяемыми внутри подсетей технологиями, называются **локальными**.

Чтобы сетевой уровень мог выполнить свою задачу, ему необходима собственная система адресации, не зависящая от того, как адресуются узлы в отдельных подсетях, и позволяющая ему ссылаться универсальным и однозначным способом на любой узел составной сети.



*Кафедра «Информационного  
обеспечения в правовой сфере»*

**ЮИ МИИТ**

