

Сетевые информационные технологии

Лектор доц. каф. РТС В.Г. Андреев

Историческая справка

- 1812 г. Ч. Беббидж – механическая вычислительная машина с «запоминаемой программой» (+ 1 сек; * 1 мин.)
- 1930-е гг. Атанасов – эл. машина 300 ламп (США)
- 1937 г. Айткен – проект механ. машины, реализованной в 1944 г. для ЯБ.

Историческая справка

- 1947-1951 гг. С.А.Лебедев – ЭСМ (СССР);
- 1957 г. – запуск первого ИСЗ (СССР);
- 1961 г. – создание ARPA (DoD США);
- 1962 г. – Поль Барэн «Распределённые коммуникационные сети»;
- 1967 г. – проект пакетно-переключаемых сетей;

Историческая справка



- 1968 г. - презентация ARPAnet;
- 1969 г. – ARPAnet принята для опытной эксплуатации;
- 1970 г. – Network Control Protocol (NCP);
- 1973 г. – международная компьютерная связь (США, Англия, Норвегия);
- 1974 г. – Transmission Control Protocol (TCP);

Историческая справка



- 1976 г. – протокол UUCP;
- 1979 г. – USENET;
- 1981 г. – BITNET, SCNET;
- 1982 г. – семейство протоколов TCP/IP;
- 1984 г. – DNS сервер;
- 1986 г. – NNTP (Network News Transmission Protocol);
- 1988 г. – сетевой червь (поражено 6000 узлов);

Историческая справка



- 1990 г. – подключение СССР к Интернет;
- 1991 г. – Gopher протокол и Veronica (Марк Маккохил, Поль Линдер), первый браузер LineMode;
- 1992 г. – создание WWW на базе принципа WAIS (Wide Area Information Servers) Брюстером Колем;
- 1994 г. – первый SPAM (лотерея Грин-кард).

История создания HTML

- 1945 г. Ваневар Буш, советник Ф. Рузвельта, президента США – автоматизированные ссылки
- 1962-1965 гг. Теодор Холл Нельсон – термин «гипертекст» (υπερ – высший, греч.)
- 1980 г. разработка концепции SGML (Standard Generalized Markup Language)

История создания HTML



- 1990-е гг. Тим Бернерс-Ли – язык гипертекстовой разметки HTML (HyperText Markup Language) распространен с браузером Mosaic
- 1995 г. Internet Engineering Task Force (IETF) – HTML 2.0
- 1996 г. рабочая группа World Wide Web Consortium – HTML 3.2

- HTML происходит из SGML – языка структурной разметки. По мере развития HTML (HTML 4.0) всё большее количество его элементов и атрибутов для представления заменяется другими механизмами, в частности, таблицами стилей (CSS – Cascading Style Sheets).
- Отделение структуры документа от аспектов его представления снижает стоимость обслуживания широкого диапазона платформ и носителей, а также упрощает изменение документов.

Структура языка HTML

- Тэг – контейнер с командой.
- Выделяется тэг знаками «<» «>».
- Например <Title>, <H1>, <Body>.
- Различают тэги начала и окончания действия команды.
- Начало , окончание :
Текст - выделение текста жирным начертанием.

Пример HTML кода

- `<html>`
- `<head>`
- `<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html" charset="windows-1251">`
- `<title>eng_rus</title>`
- `</head>`
- `<body background="bg_stars.jpg" bgcolor="#000080" text="#00FFFF" link="#FFFF00"`
- `vlink="#00FF00" alink="#FFFFFF" bgproperties="fixed">`
- `<p align="center"><marquee bgcolor="#000080"`
- `scrollamount="6" scrolldelay="5" width="95%" border="1">Welcome to the Home`
- `page!</marquee></p>`
- `<p align="center"></p>`
- `<p align="center"><a href="general_e.htm" target="_top"`
- `onmouseover="in1.src='english_2.jpg'" onmouseout="in1.src='english_1.jpg'">`
- ``
- `<a href="general.htm" target="_top" onmouseover="in2.src='russian_2.jpg'"`
- `onmouseout="in2.src='russian_1.jpg'"> </p>`
- `<p align="right"><blink>Документация для`
- `дипломников<p align="right">Diploma's documentations</blink></p>`
- `</body>`
- `</html>`

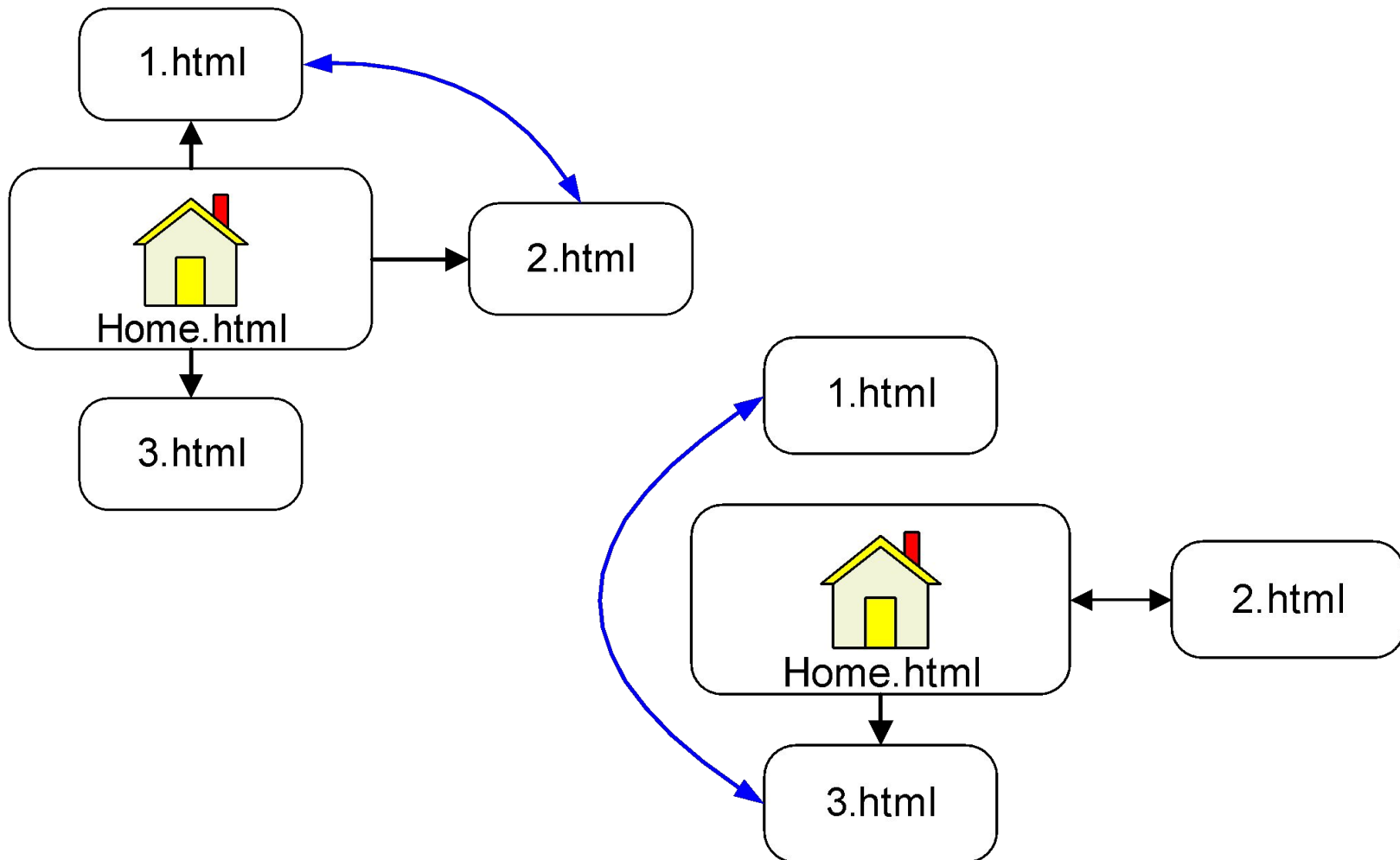
Пример бегущей строки

- `<p align=center>`
- ``
- `<marquee bgcolor="#000080"`
`scrollamount="6" scrolldelay="5"`
`width="95%">`
- Welcome to the Home page
- `</marquee>`
- ``
- `</p>`

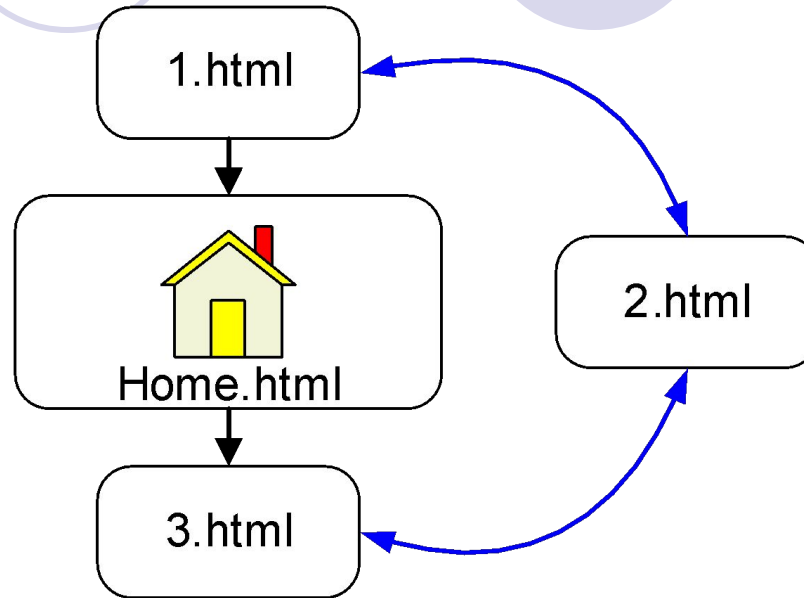
Пример гиперссылки с рисунком

- ```
<p align="center">
</p>
```
- ```
<p align="center">  
<a href="general_e.htm"  
onmouseover="in1.src='english_2.jpg'"  
onmouseout="in1.src='english_1.jpg'">
```
- ```
</p>
```

# Эскизы переходов сайта



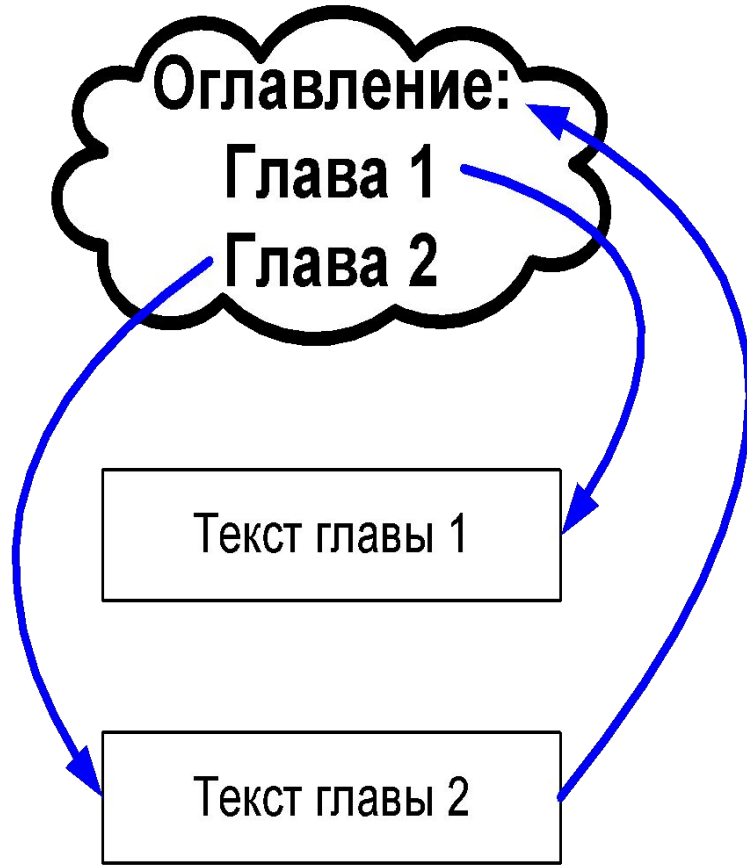
# Петлевые переходы



Уникурсальность – возможность обхода графа одним росчерком.

Дерево – граф, содержащий только тупиковые переходы.

# Примеры внутренних переходов





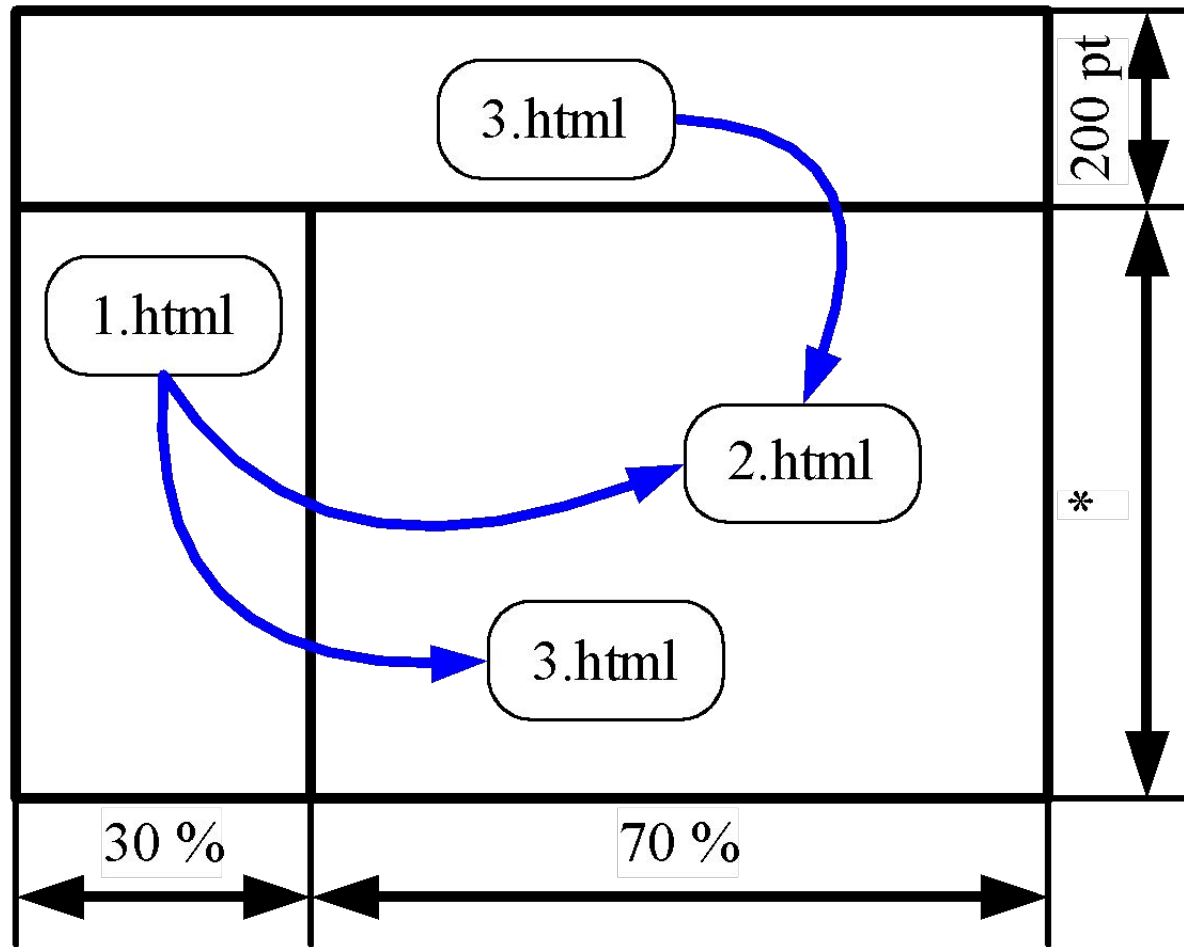
# Фрейм структура

- `<frameset rows="124,*">`
- `<frame name="header" scrolling="no" noresize target="main" src="banner.htm">`
- `<frame name="main" src="eng_rus.htm">`
- `</frameset>`
- `<noframes>`
- `<body background="bg_stars.jpg" bgcolor="#000080" text="#00FFFF" link="#FFFF00" vlink="#00FF00" alink="#FFFF00">`
- `<table border="0" width="100%" cellpadding="0" bordercolor="#000080" bordercolorlight="#000080" bordercolordark="#000080" bgcolor="#000080" background="bg_stars.jpg">`

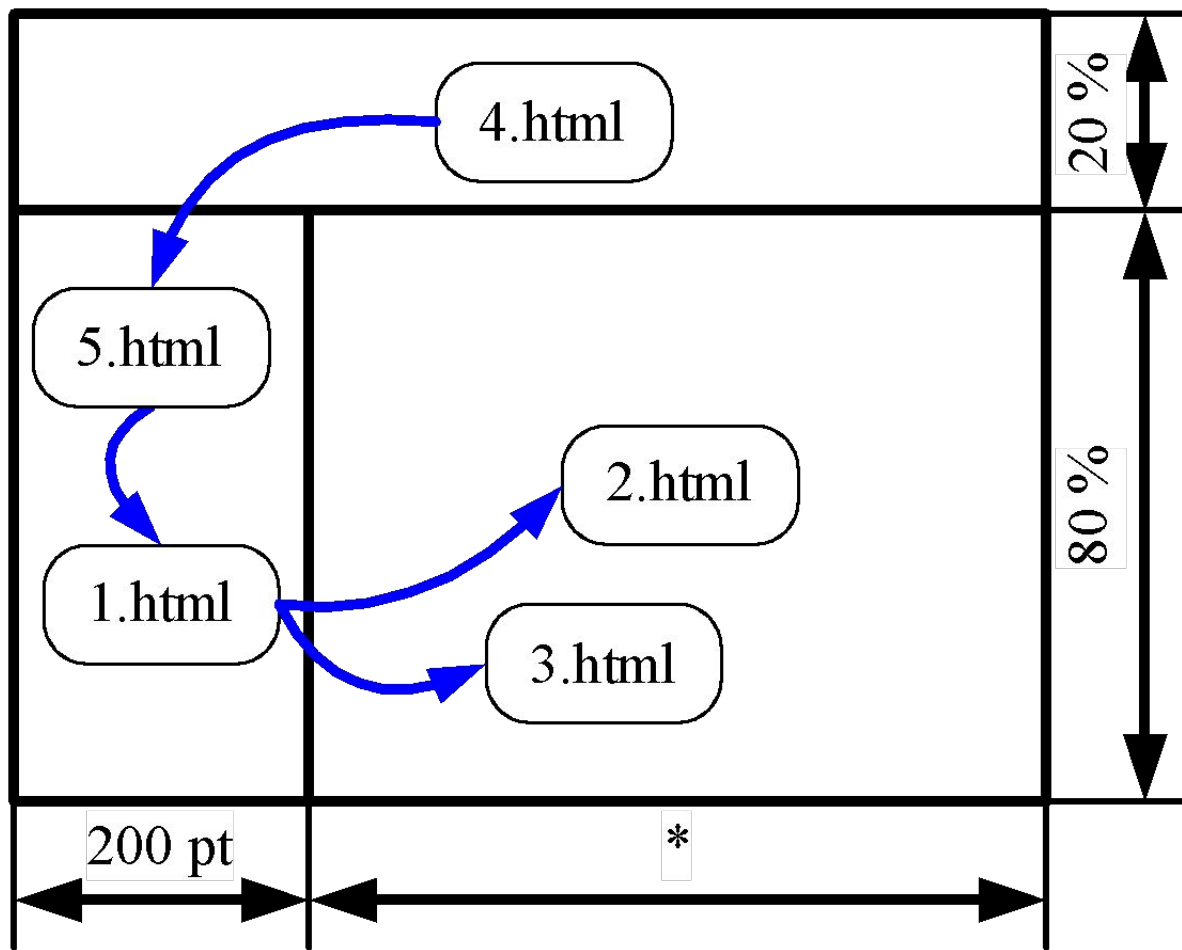
# Сложная фрейм структура

- `<frameset framespacing="2" rows="123,*">`
- `<frame name="banner" scrolling="no" noresize target="contents" src="banner.htm">`
- `<frameset cols="200,*">`
- `<frame name="contents" target="main" src="contents.htm">`
- `<frame name="main" src="main.htm" scrolling="auto">`
- `</frameset>`
- `<noframes>`
- `<body background="bg_stars.jpg" bgcolor="#000080" text="#00FFFF" link="#FFFF00" vlink="#00FF00" alink="#FFFFFF">`
- `<p>Sorry, my home page uses frames, but Your browser doesn't support them.</p></body>`

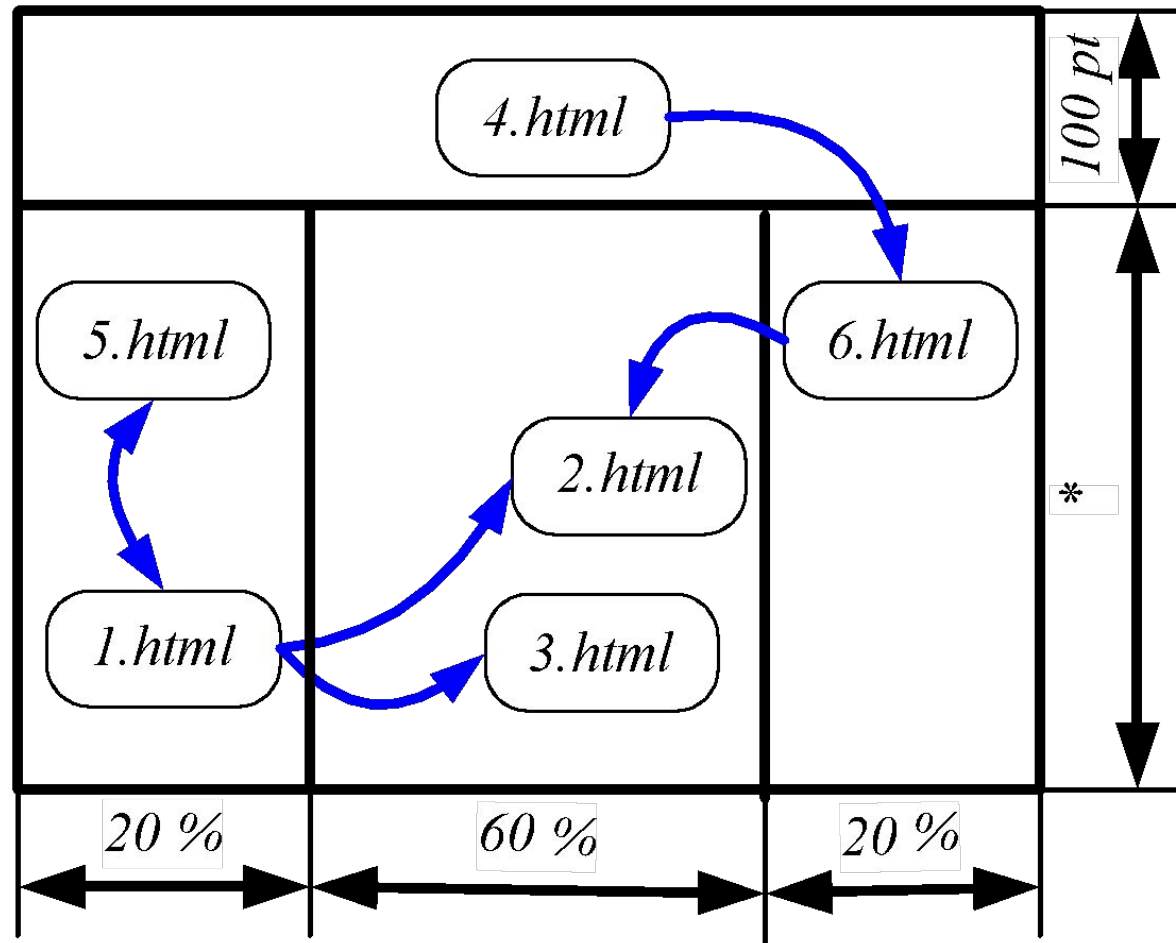
# Граф переходов фрейм структуры



# Граф переходов фрейм структуры



# Граф переходов фрейм структуры



# Примеры кодирования сообщений

- **Код Морзе**
- Морзе Самюэл Финли Бриз (1791-1872) - американский художник и изобретатель. В 1837 г. изобрел электро-механический телеграфный аппарат. В 1838 г. разработал телеграфный код (азбуку Морзе) – неравномерный код, в котором каждая буква или знак представлены комбинацией коротких (точки) и длинных (тире) электрических сигналов, разделённых короткими (между точками и тире) и длинными (между буквами) паузами.

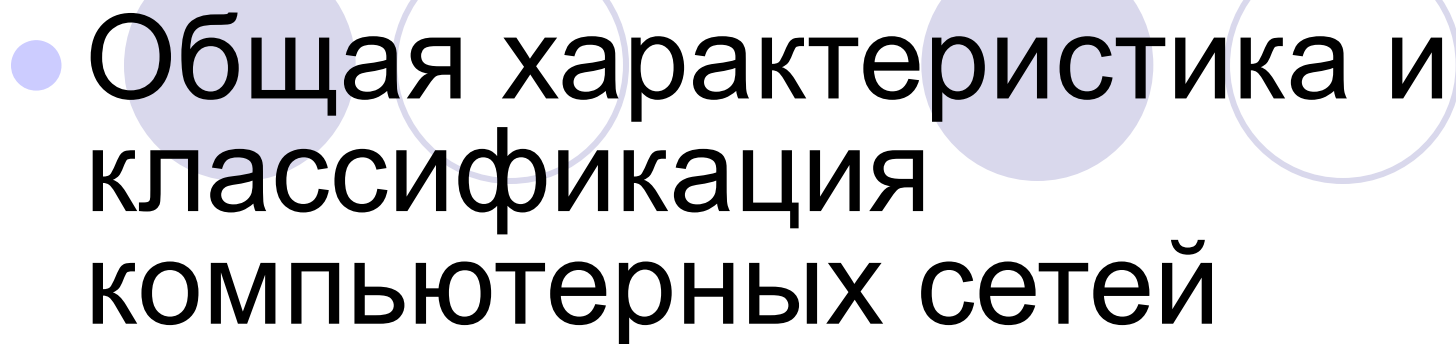
Русский алфавит	Латинский алфавит	Код Азбуки Морзе	Русский алфавит	Латинский алфавит	Код Азбуки Морзе
А	A	.-	Р	R	.-.
Б	B	-...	С	S	...
В	W	.-.-	Т	T	-
Г	G	---.	У	U	..-
Д	D	-..	Ф	F	..-.
Е	E	.	Х	H	....
Ж	V	...-	Ц	C	-.-.
З	Z	---..	Ч	-	---.
И	I	..	Ш	-	----
Й	J	.----	Щ	Q	---.-
К	K	-.-	Ы	Y	-.-.-
Л	L	.-..	Ь	X	-..-
М	M	--	Э	-	..-..
Н	N	-.	Ю	-	..--
О	O	---	Я	-	.-.-
П	P	.-.-.			

Цифры	Код Азбуки Морзе	Знаки	Код Азбуки Морзе	Знаки	Код Азбуки Морзе	Команды	Код Азбуки Морзе
1	.----	,	.-.-.-	?	..-.-.	Начало передачи	-..-.-.
2	..----	.	.....	№	-..-.	Готовность к приему	.-.-.----
3	...---	;	-.-.-	"	.-.-.-	Начало действия	.-.-.-.- -.-
4	....-	:	---...	'	.----.	Окончание передачи	.-.-.
5	.....	?	..-.-.	()	-.-.-.-	Начало передачи	-..-.-.
6	-....	№	-..-.	!	---.-.-	Готовность к приему	.-.-.----
7	--...	"	.-.-.-	ждать	.-...	Начало действия	.-.-.-.- -.-
8	---..	'	.----.	понял	...-.	Окончание передачи	.-.-.
9	----.	()	-.-.-.-	/	-..-.	Начало передачи	-..-.-.
0	-----	!	--.-.-	знак раздела	-...-	Готовность к приёму	.-.-.----
		-	-....-	Перебой (исправление)	.... ..		



# Характеристики кода Морзе

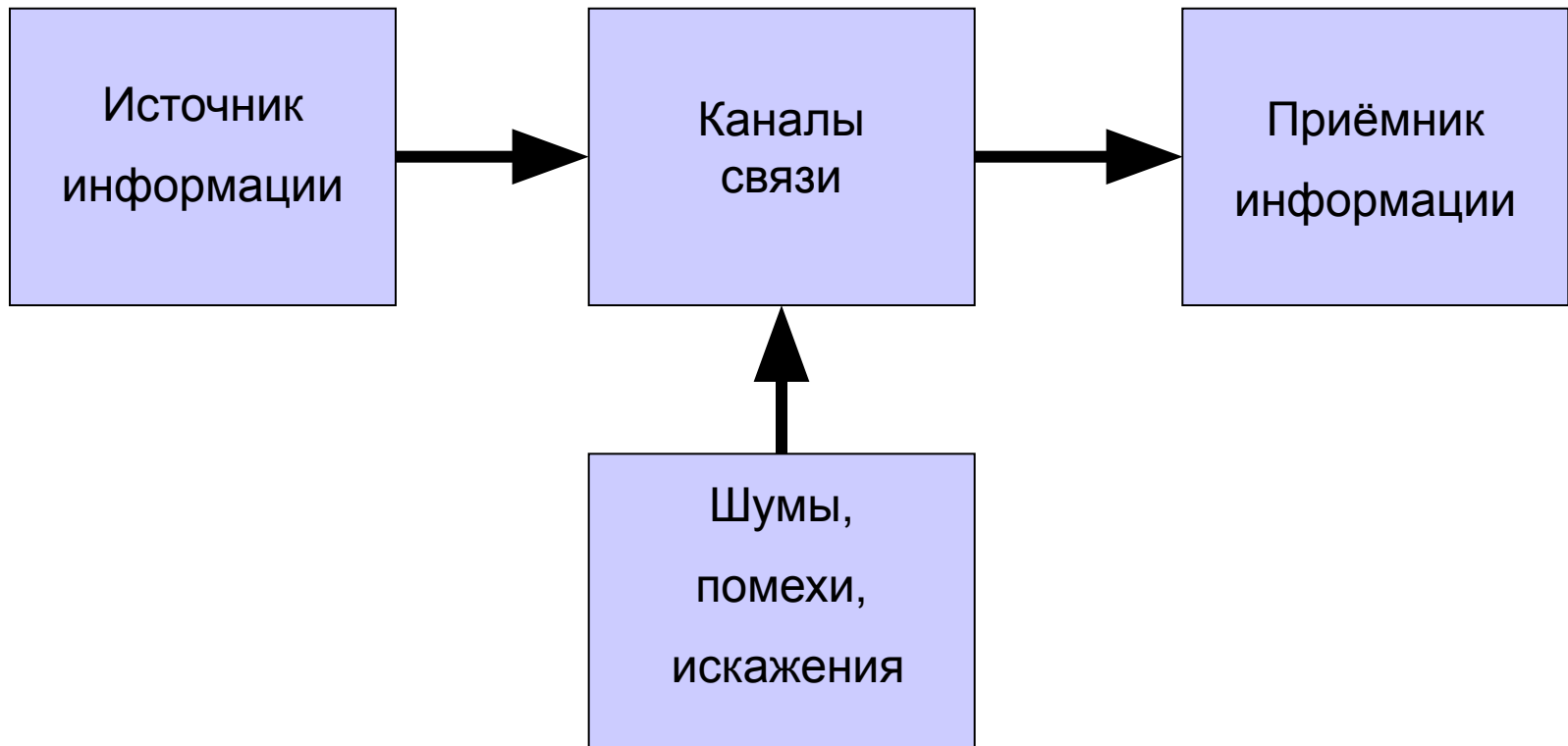
- Вероятности точки, тире, пауз.
- Энтропия.
- Избыточность.
- Скорость передачи.



# ● Общая характеристика и классификация компьютерных сетей

- **Компьютерной сетью** называется два и более компьютера, взаимодействующих через среду передачу данных.
- **Среда передачи данных** - кабельная система (например, телефонный провод, оптоволоконный кабель) или различные типы беспроводной связи (инфракрасное излучение, лазер, специальные виды радиопередачи).
- Устройства в сети должны обладать процессором, а также быть способны передавать сообщения от одного устройства к другому.

# Структура сети передачи данных



# ● Основные типы коммутации устройств в сетях

- **Сеть коммутации каналов.** Клиенты сети связаны физически до конца взаимодействия.
  - **Достоинства:** взаимодействие идет с постоянной скоростью, равной минимальной скорости каналов, составляющих магистраль передачи данных.
  - **Недостатки:** такая организация может блокировать другие магистрали (если мы связали машины 1 и 2, то 1 и 3 машины связаться не смогут, так как каналы уже заняты). Примером могут служить телефонные соединения.

- **Сеть коммутации пакетов.** Сообщение разбивается на порции данных одинакового объема (пакеты), которые передаются по сети.
  - **Достоинства:**
    - все пакеты одинакового размера - это гарантирует **достаточно быстрое соединение**, т.к. практически нет ситуаций, когда какие-то каналы заблокированы;
    - из-за разбиения на пакеты можно **качественно лучше исправлять ошибки** — для исправления ошибки следует лишь передать повторно тот пакет, в котором она произошла.
  - **Недостатки:** возникает проблема **нагрузки на коммуникационные машины** в связи с возможно неравномерным количеством и объемом сообщений от разных машин. (Это проблема реальных сетей, DOS-атак на них.)

# Проблемы классификации сетей

- Компьютерные сети отличаются сложностью, различными сферами использования, каналами приёма-передачи информации, типами её кодирования и т.д. Вследствие этого сети классифицируются различными способами.
- Наиболее распространённый способ классификации основывается на **размерах** географической площади, покрываемой сетью.




## Основные типы сетей


- **Локальные сети** (ЛВС, LAN - Local Area Network) покрывают незначительную географическую площадь. ЛВС - это коммуникационная система, поддерживающая в пределах одного здания или некоторой ограниченной территории один или несколько высокоскоростных каналов передачи информации, предоставляемых подключаемым устройствам для кратковременного использования.

- Географическая область, охваченная ЛВС, определяется технологией, используемой при создании сети (например, сеть на технологии Apple Talk работает устойчиво при радиусе до 300 м, сеть Ethernet – до 2500 метров).
- В ЛВС среда передачи данных обычно более скоростная, чем в глобальных сетях. Скорость передачи данных колеблется от нескольких тысяч бит в секунду до 100 млн. бит (мегабит) в секунду.



- 
- **Глобальные сети GAN** - распределенные компьютерные сети, позволяющие объединить компьютеры на значительной географической области (часть страны, несколько стран и даже целый мир).
  - Среда передачи данных более медленная, чем в ЛВС. Географический размах ЛВС и GAN может расширяться за счет возможностей удаленного доступа.

- **Классификация по модели взаимодействия сетевых устройств**
- **Одноранговые сети** позволяют каждому компьютеру взаимодействовать с каждым компьютерным устройством сети. **Затраты** на организацию одноранговых вычислительных сетей относительно **небольшие**.
- При увеличении числа рабочих станций **эффективность** их использования резко **уменьшается**. Пороговое значение числа рабочих станций, по оценкам фирмы Novell, составляет **25**. Поэтому одноранговые ЛВС используются **только для небольших рабочих групп**.

- 
- Основной недостаток работы одноранговой сети - увеличение времени решения прикладных задач.
    - Каждый компьютер сети обрабатывает все запросы, идущие к нему со стороны других пользователей.
  - Возможность потери сетевых данных и сложность организации резервного копирования.

- **Сети с выделенным сервером,** обеспечивающим передачу информации от одной машины к другой, определяющим уровни доступа к данным и обеспечивающим бесперебойную работу сети.
  - На машине-сервере работает и программа-сервер, позволяющая предоставить услуги этого компьютера другому. Клиенты сети общаются с этой обслуживающей сервер-программой посредством соответствующей клиент-программы, работающей непосредственно на обслуживаемом компьютере (на стороне клиента).

- Схема взаимодействия программ в сети называется **архитектурой клиент-сервер**. Сервер по командам клиента выполняет определенные действия, предоставляя клиенту услуги. Например, предоставление услуг в Internet построено по этой схеме, т.е. оно осуществляется совместной работой 2-х процессов: на компьютере пользователя и на компьютере-сервере.

- ЛВС имеют различную передающую среду:

- **стандартная телефонная сеть.**

Аналоговая связь (кабели – витые пары).

Для передачи информации в данной среде необходимо дополнительное внешнее устройство, называемое модемом;

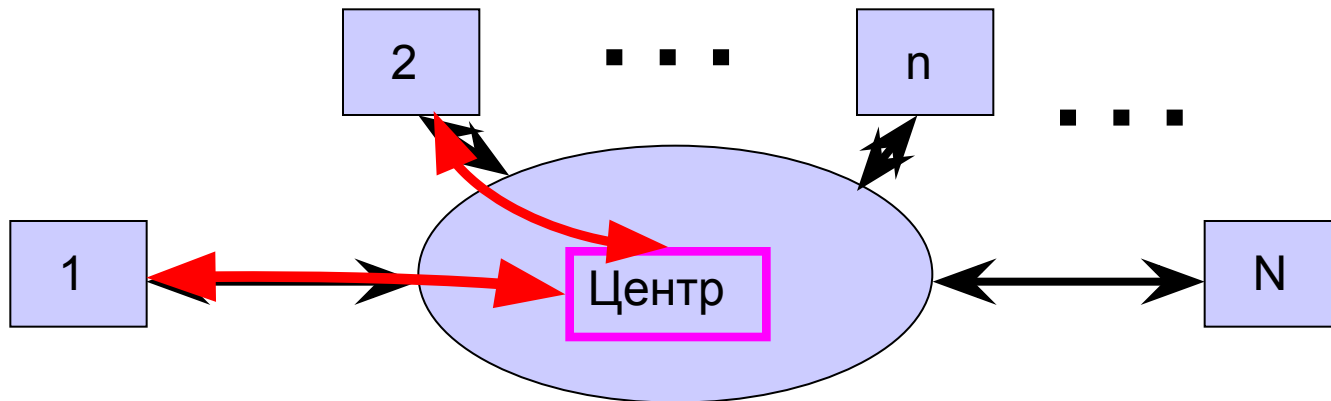
- **коаксиальный кабель.** Скорость передачи данных при этом способе довольно низкая;

- **волоконно-оптический кабель.**

- Локальные вычислительные сети характеризуются также **топологией** сети. Топология определяет геометрическое размещение (конфигурацию) узлов сети и способ соединений между ними в среде передачи данных.
- Принято различать 3 основных вида топологии сети:
  - звезда,
  - кольцо,
  - шина.

## Виды топологий

- Топология «звезда» характеризуется тем, что все устройства подсоединены к центру и, соответственно, все сообщения в сети передаются через центральный узел. Центр может быть как активным, так и пассивным устройством. Активный центр начинает открытие некоторой передачи, а пассивный центр просто обеспечивает связь между сетевыми устройствами.

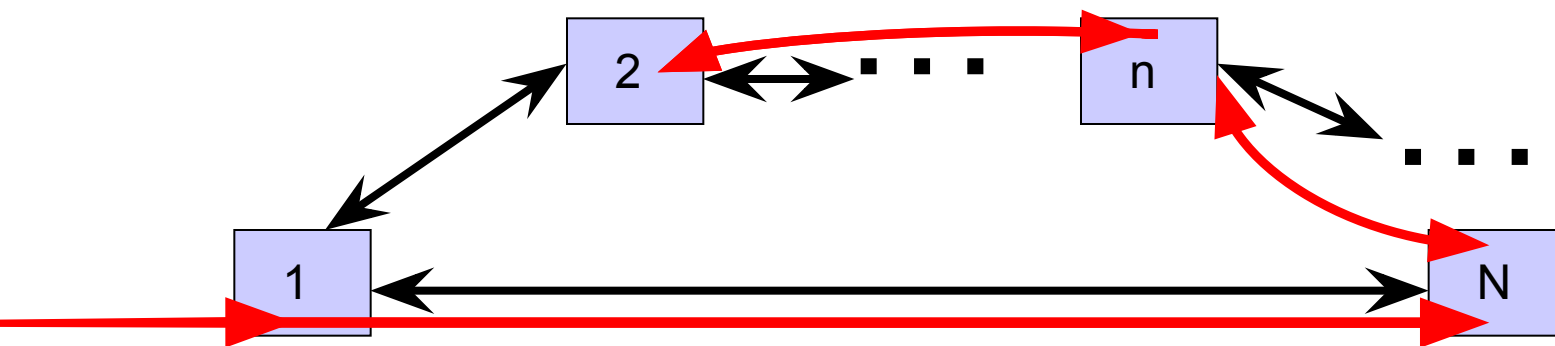




# Виды топологий

- Преимущества «звезды»:
  - а) высокий уровень защиты данных в центральном узле;
  - б) простая адресация, которая контролируется центральным узлом;
  - в) упрощены процессы поиска неисправностей.
- Недостатки:
  - а) зависимость сети от надежности центрального узла, т.к. его отказ приводит к отказу всей сети;
  - б) сложность центрального узла, на который возложено большинство сетевых функций.

- Топология «**КОЛЬЦО**» - замкнутая петля рабочих станций или узлов с сообщением, проходящими через станции последовательно. В данной конфигурации сообщения перемещаются по кругу в одном направлении.
- В кольцевой топологии нет выделенного узла, который управляет передачей сообщений. Передача сигнала происходит в большинстве случаев через повторители, к которым подключены узлы сети. Повторитель может быть пассивным или активным устройством.



- **Функции повторителей**

- Если доступ в кольцо производится через активный повторитель, то он выполняет следующие **функции**:

- принимает пакет от узла источника и усиливает сигналы;
- делает пакет доступным узлу приемнику;
- разрешает узлу передавать собственный пакет;
- отправляет пакет к следующему узлу или выполняет его буферизацию.

- Пассивный повторитель дает узлу лишь возможность соединения со средой передачи.

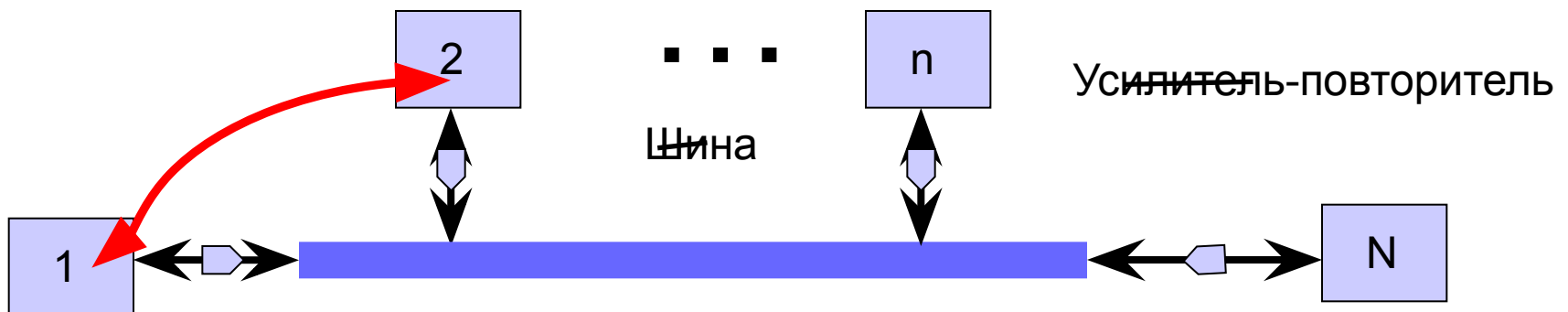
- Преимущества «кольца»:

- а) отсутствует зависимость сети от функционирования отдельных узлов. При этом имеется возможность отключить узел без нарушения работы сети;
- б) используется простая маршрутизация пакетов;
- в) легко идентифицируются неисправные узлы и выполняется реконфигурация в случае сбоя или неисправности.

- Недостатки:

- а) надежность сети существенно зависит от надежности кабельной системы;
- б) необходимо использовать более сложное программное обеспечение для узлов, например для функционирования в сбойных ситуациях типа реконфигурации сети, потери маркера в кольце и т.п.;
- в) усложняется решение задачи защиты информации, поскольку данные проходят через все узлы сети.

- **Шинная топология** использует прямой сегмент среды передачи данных, к которому напрямую подсоединены все узлы или рабочие станции.
  - Шина - это незамкнутая в кольцо среда передачи. Все узлы подключаются к шине одинаковым образом через усилители - повторители сигналов, поскольку сигналы в шине передаются с потерями, т.е. затухают.



- Сигналы в шине от передающего узла распространяются во все стороны к другим узлам. Так как все принимающие узлы получают передающее сообщение практически одновременно, то необходимо решать проблему права доступа к среде путем применения методов разрешения сетевых коллизий либо путем организации логического доступа.

- Преимущества «шины»:

- а) распространенность и популярность для ЛВС;
- б) легкость подключения новых узлов и их доступность;
- в) простота реализации широковещательной передачи;
- г) приспособленность к передаче сообщений с резкими колебаниями интенсивности потока сообщений.

- Недостатки:

- а) среда передачи пассивна, поэтому необходимо усиление сигналов, затухающих в среде;
- б) затруднена защита информации, т.к. можно легко присоединиться к сети;
- в) при большом числе узлов возможно насыщение среды передачи (резкое снижение пропускной способности);
- г) в некоторых случаях отсутствует оптимальный механизм доступа к среде, когда при разрешении, например коллизий, отдельные узлы сети имеют приоритет.

- При различных топологиях сетей используются различные **методы доступа к данным**:
  - Разделение времени. При данном доступе компьютером или сервером время делится на кванты. В каждый квант времени передается некий объем информации от одной ЭВМ к другой. Данный метод чаще всего используется при звездообразной топологии.
  - Сегментирование. Информация делится на маленькие сегменты, и в каждый квант времени один или несколько сегментов переходят от отправителя к получателю. Метод используется в шинной архитектуре.
  - Маркерный метод (приоритетный). Используется в кольцевой топологии, где маркер бежит по сети и передает информацию.



# Примеры типичных топологий

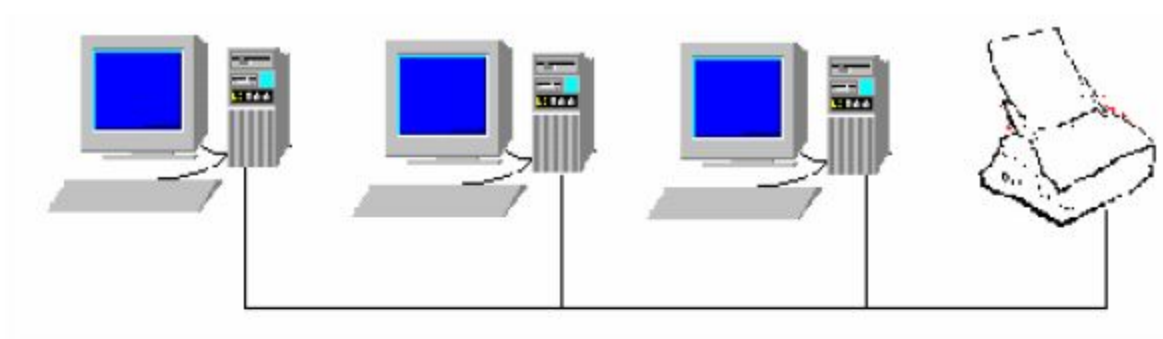


Рис. 1. Простейшая локальная сеть.

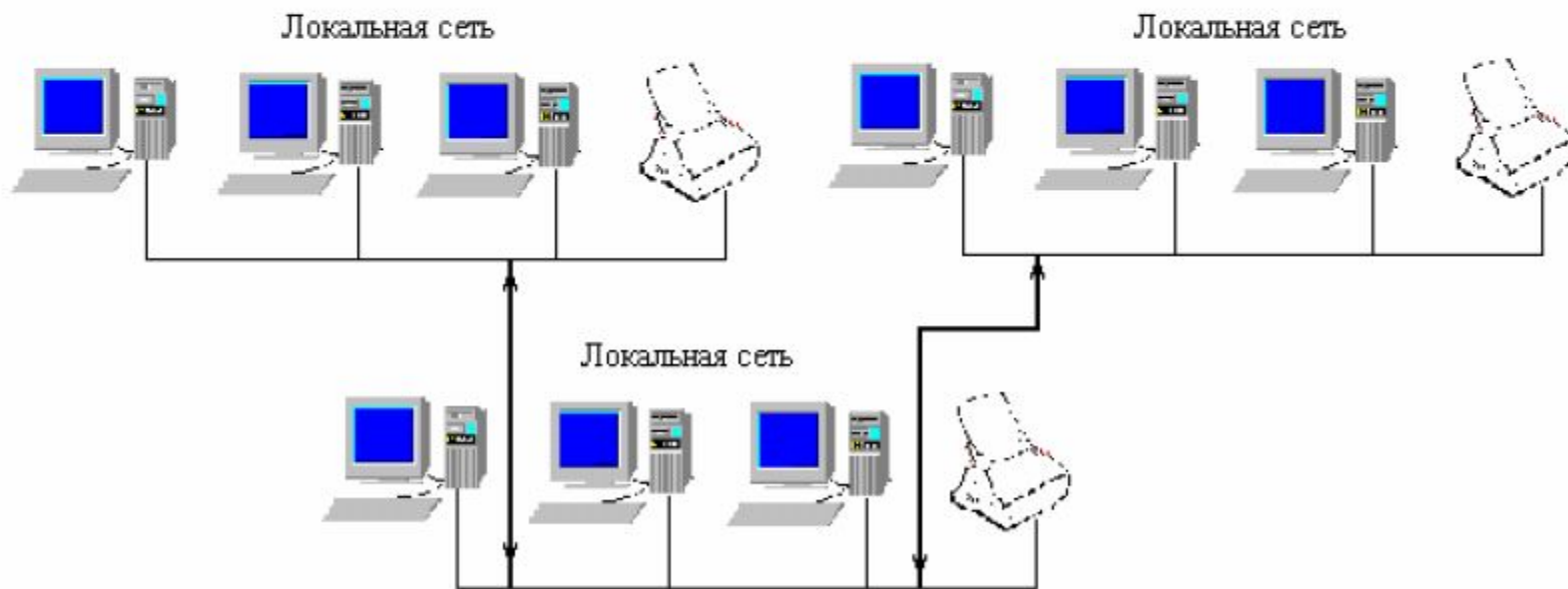


Рис. 2. Фрагмент глобальной сети.

- Примеры типичных топологий

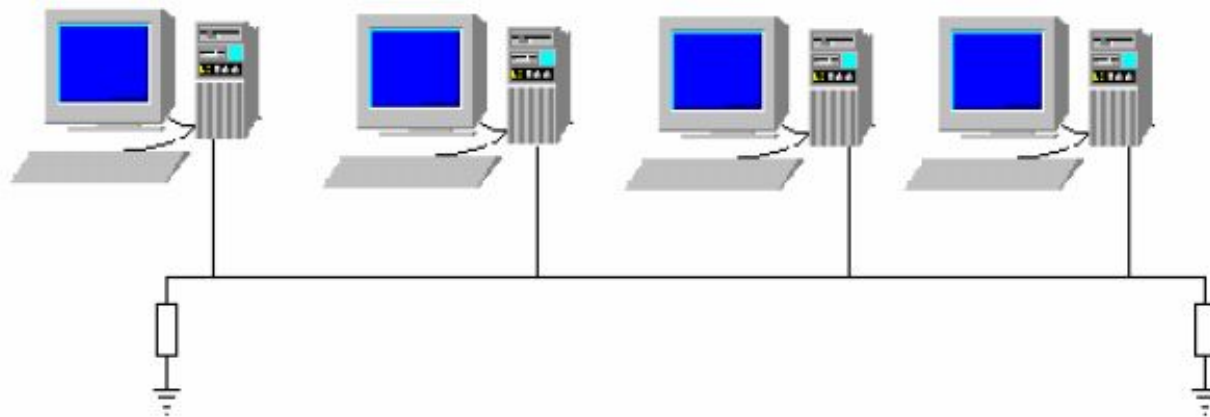
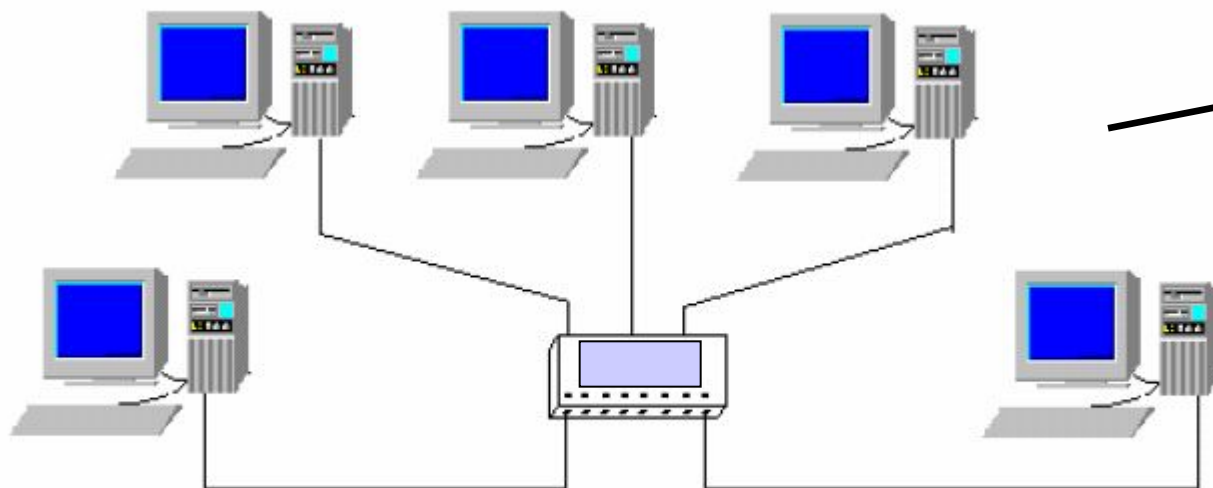


Рис. 3. Шинная топология сети.



Повторитель

Рис. 4. Топология типа звезда.

# Примеры типичных топологий

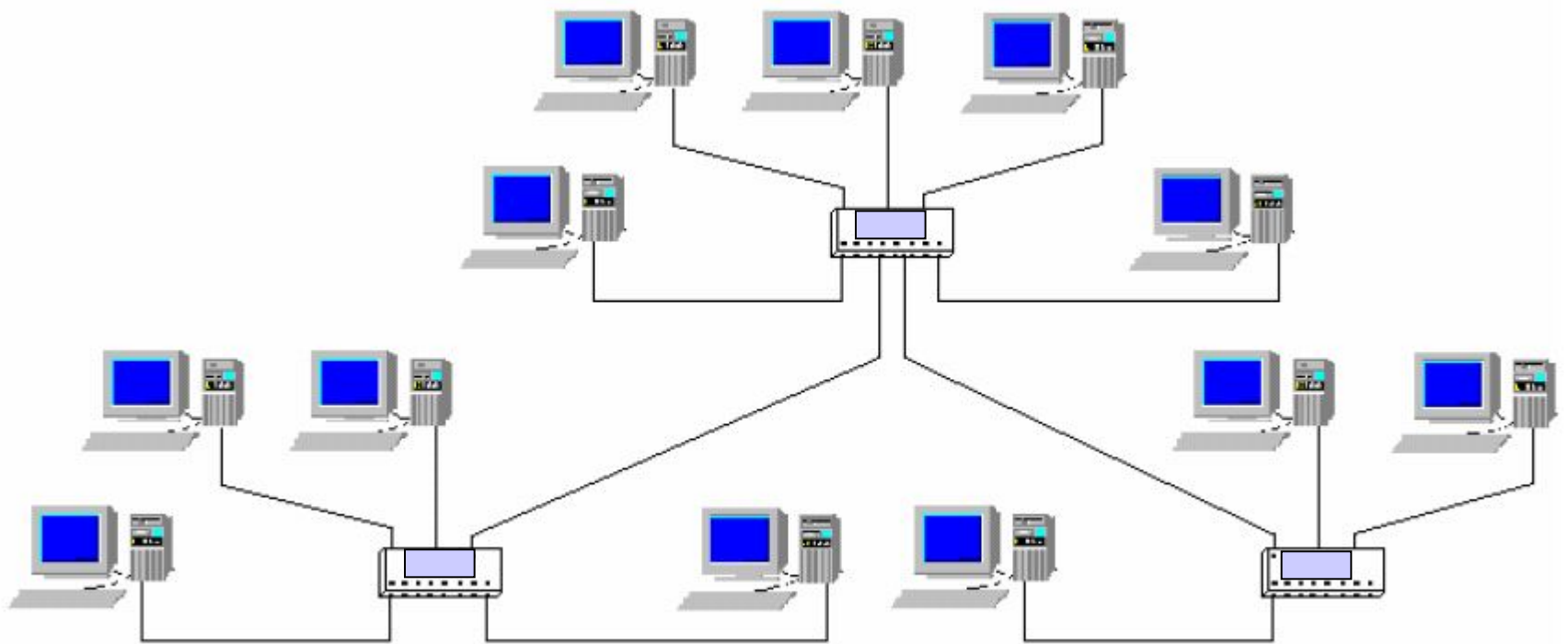
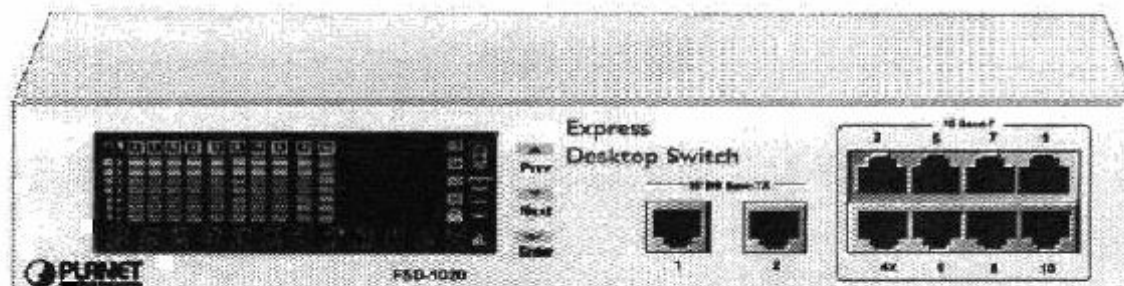


Рис. 5. Сложная структура сети типа звезда.



Сетевой концентратор FSD-1020

# Примеры типичных топологий

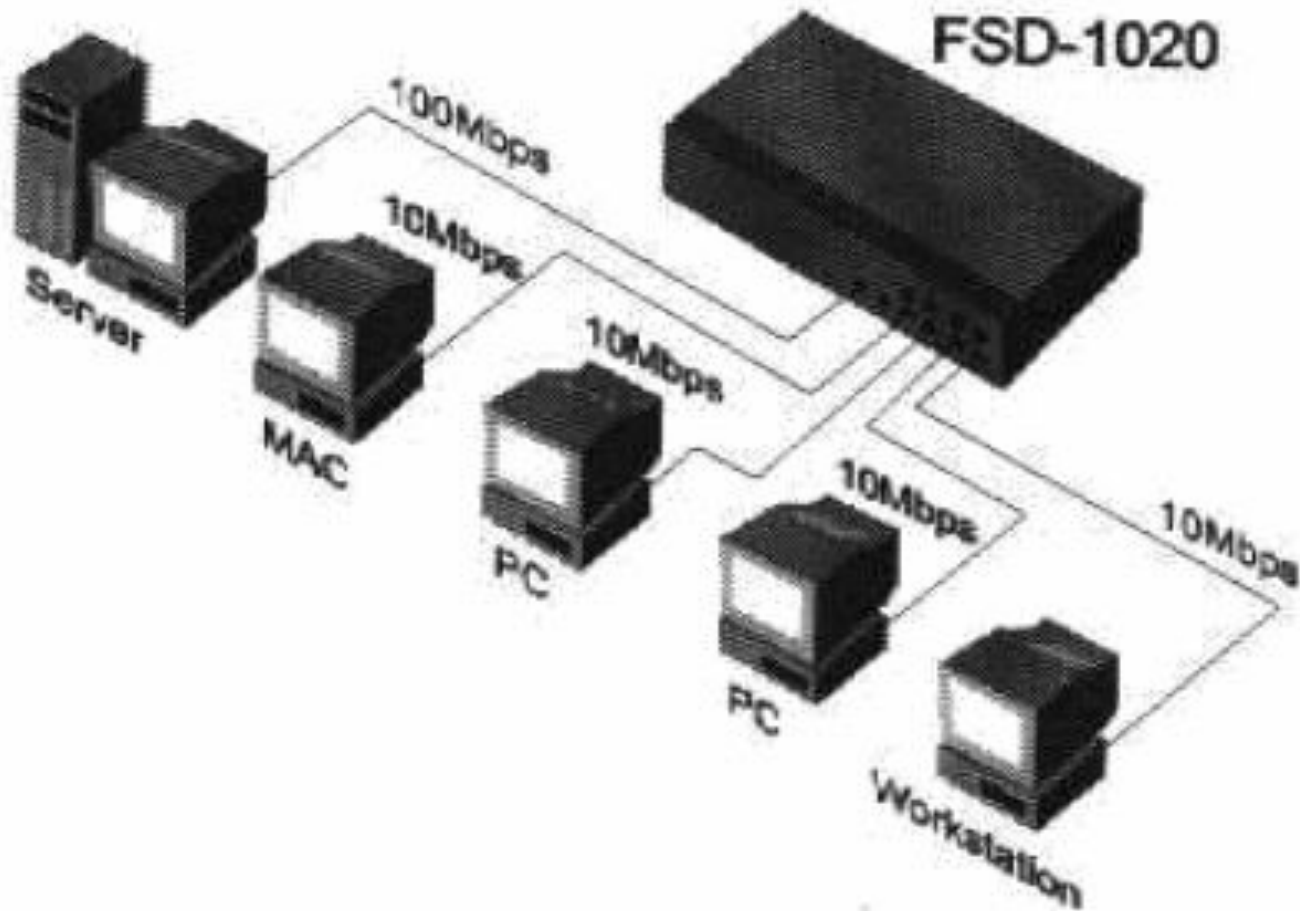


Рис. 5. Топология типа звезда с использованием линий разной скорости

# Примеры типичных топологий

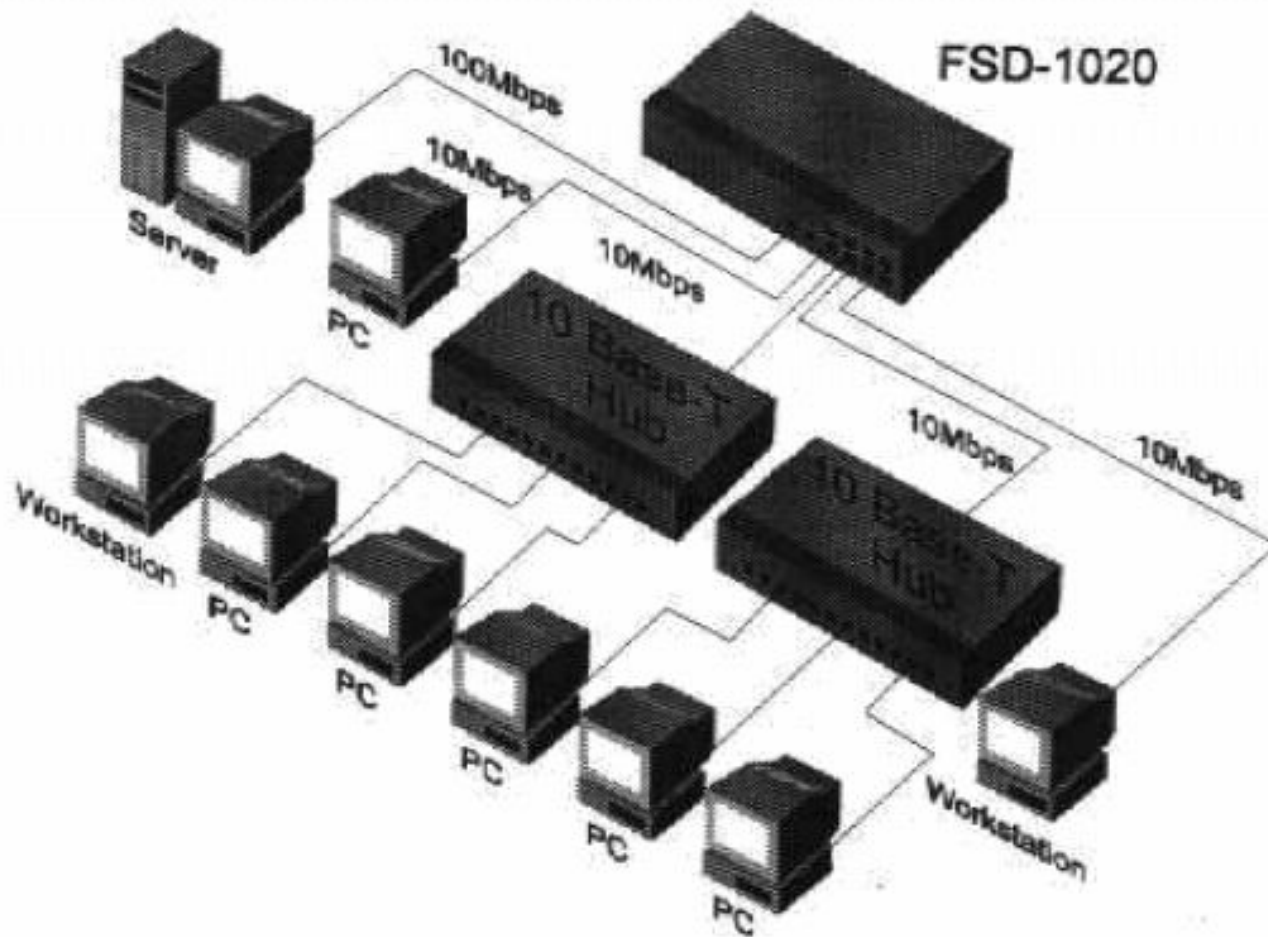


Рис. 6а. Топология типа сложная звезда с использованием соединений с разной скоростью

# Примеры типичных топологий

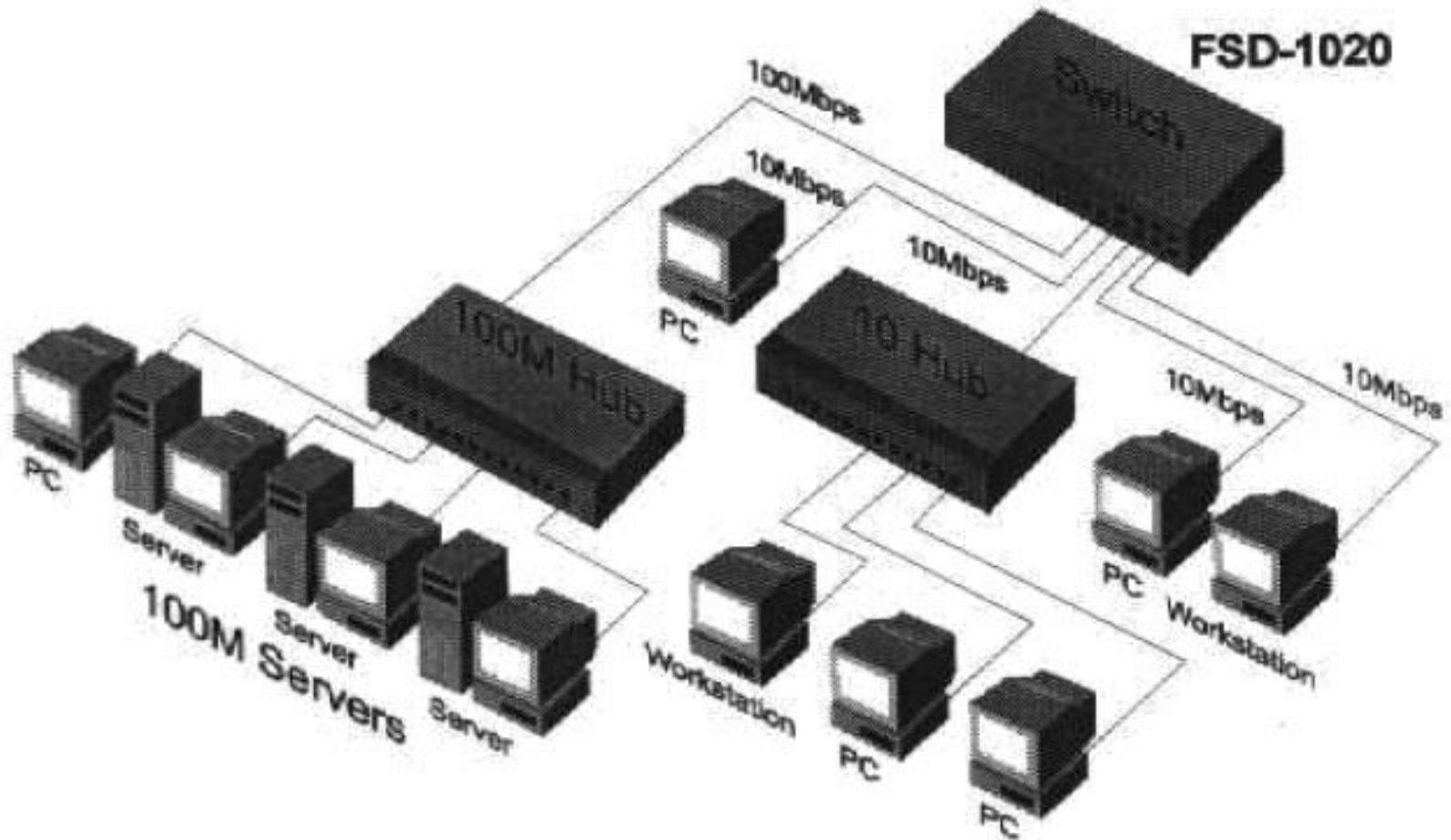


Рис. 66. Топология типа сложная звезда с использованием соединений с разной скоростью



# Пример кольцевой топологии

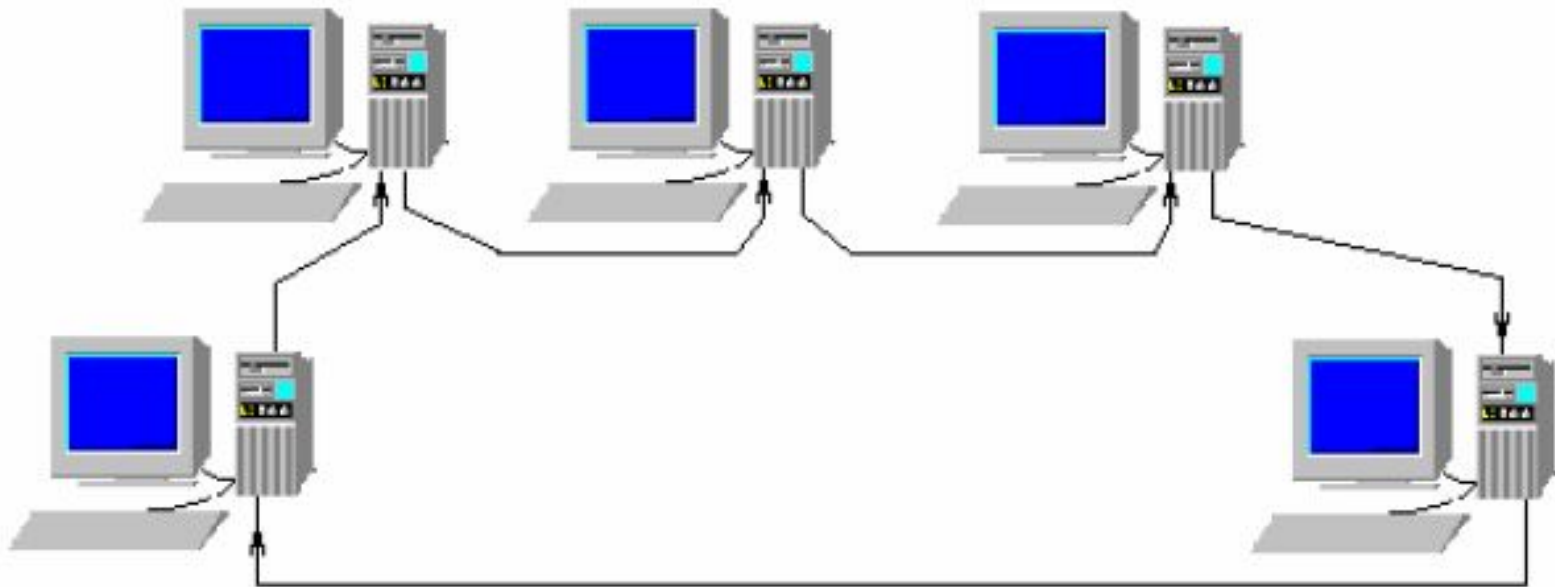


Рис. 7. Кольцевая топология сети.

# Пример одноранговой сети

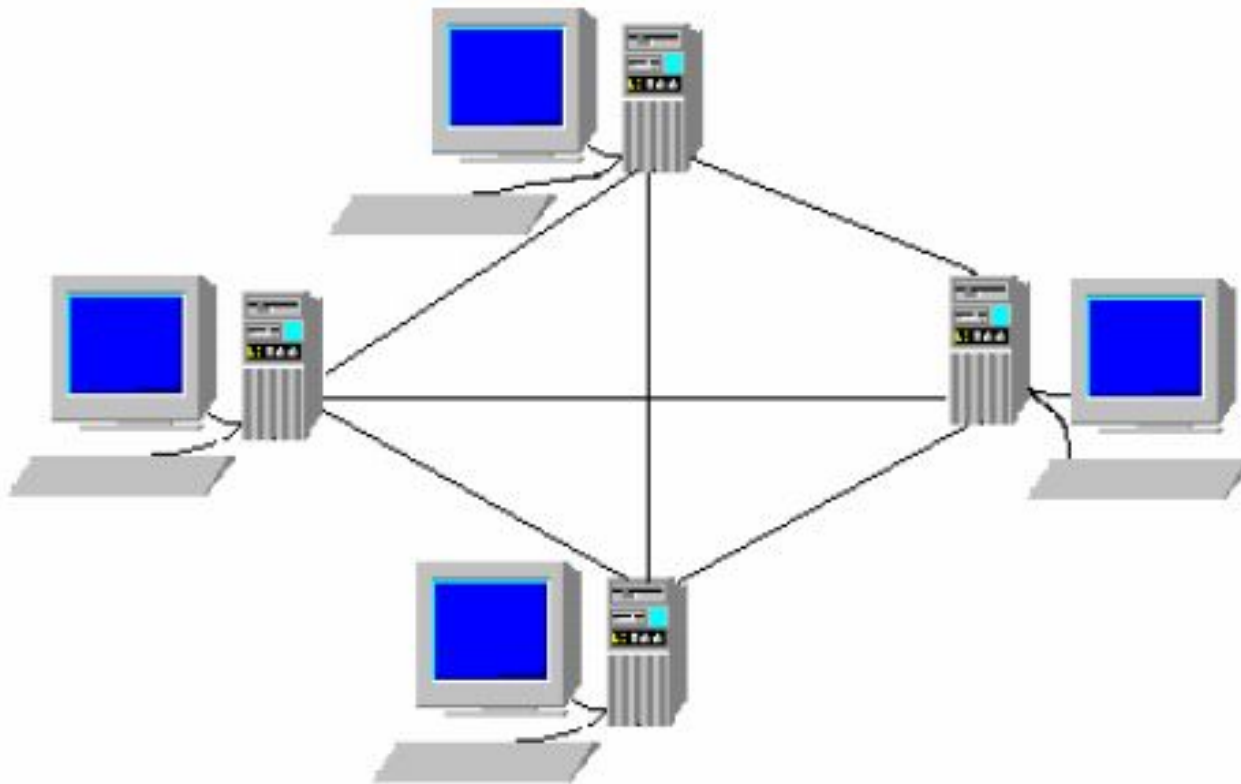


Рис. 7. Сотовая топология сети.



# Пример гибридной топологии

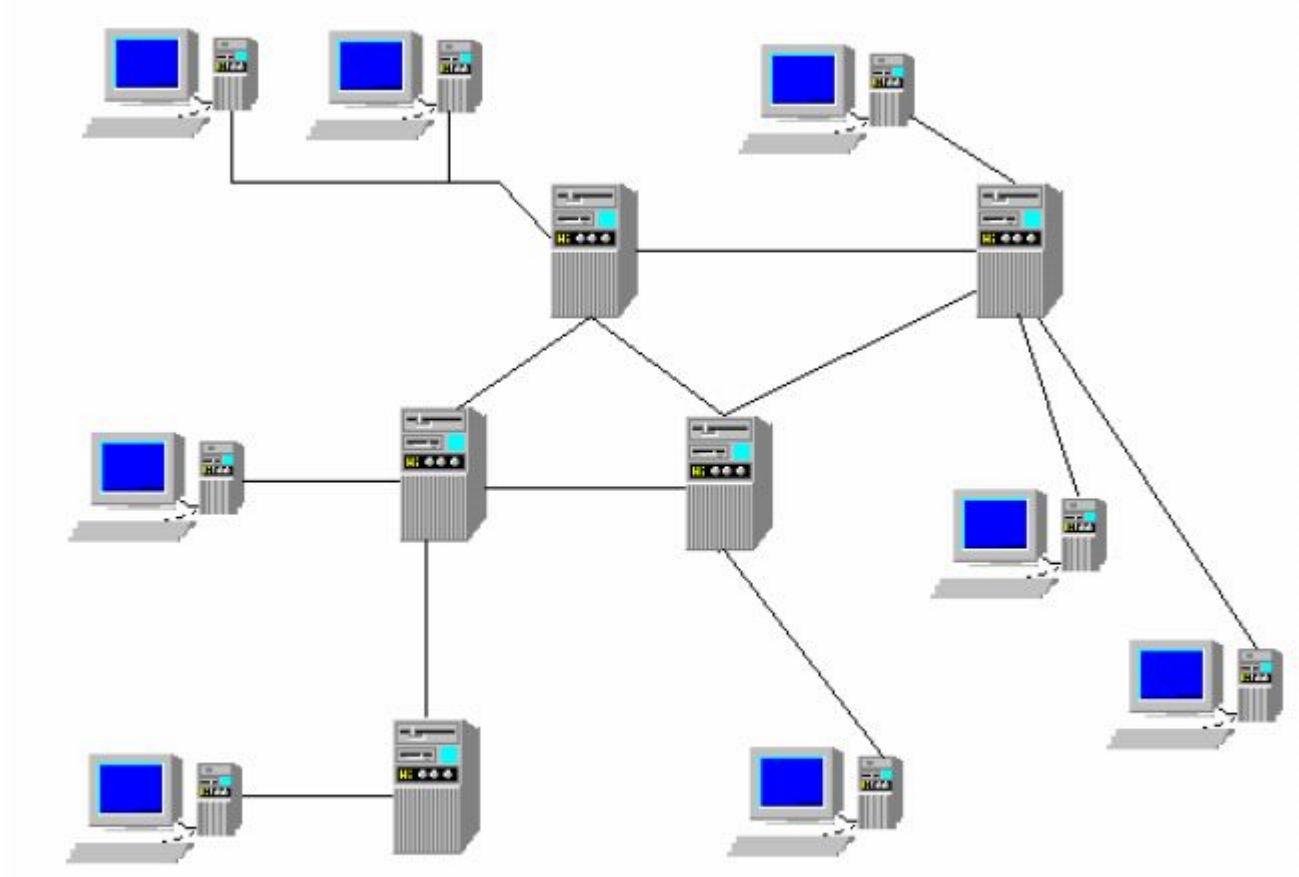


Рис. 8. Гибридная топология сети.

# Модель архитектуры открытых систем - OSI



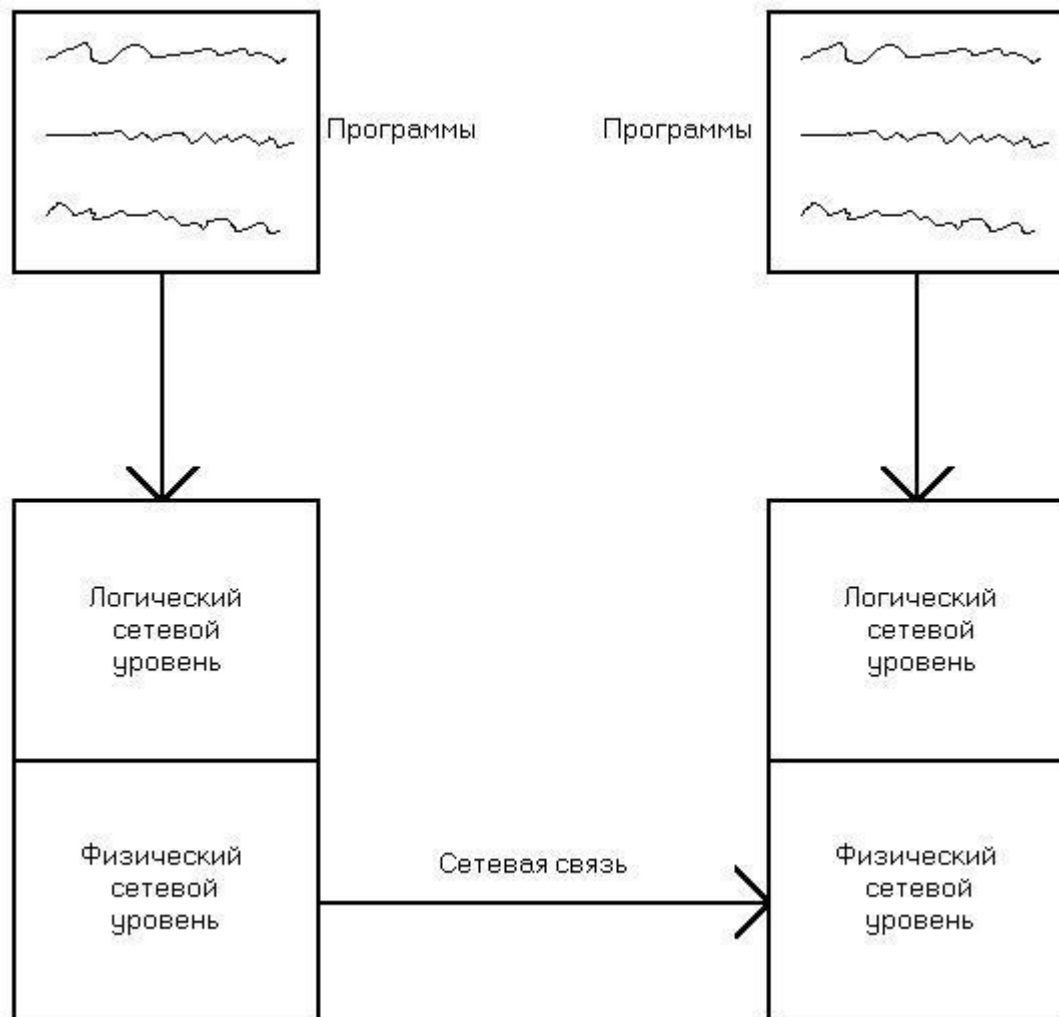
- OSI - Open Systems Interconnection
- К сетям не применим принцип "что хорошо для одного, то хорошо и для всех".
- Каждая сеть может быть построена с учетом конкретных потребностей компании на основе множества технологий, регламентированных стандартами OSI / ISO (1984 год).

# Модель архитектуры OSI



- **Открытая система (OSI)** - система, взаимодействующая с другими системами в соответствии с принятыми стандартами.
- Работу сети можно представить как взаимодействие нескольких уровней программного обеспечения друг с другом и аппаратной частью.
- Связь в сети базируется на двух основных уровнях - физическом и логическом.

# Архитектура системы



# Модель взаимодействия OSI систем

- **Модель** определяет процедуры передачи данных между системами, которые "открыты" друг другу, благодаря совместному использованию ими соответствующих стандартов.
- Сами системы могут быть созданы на различных технических средствах.

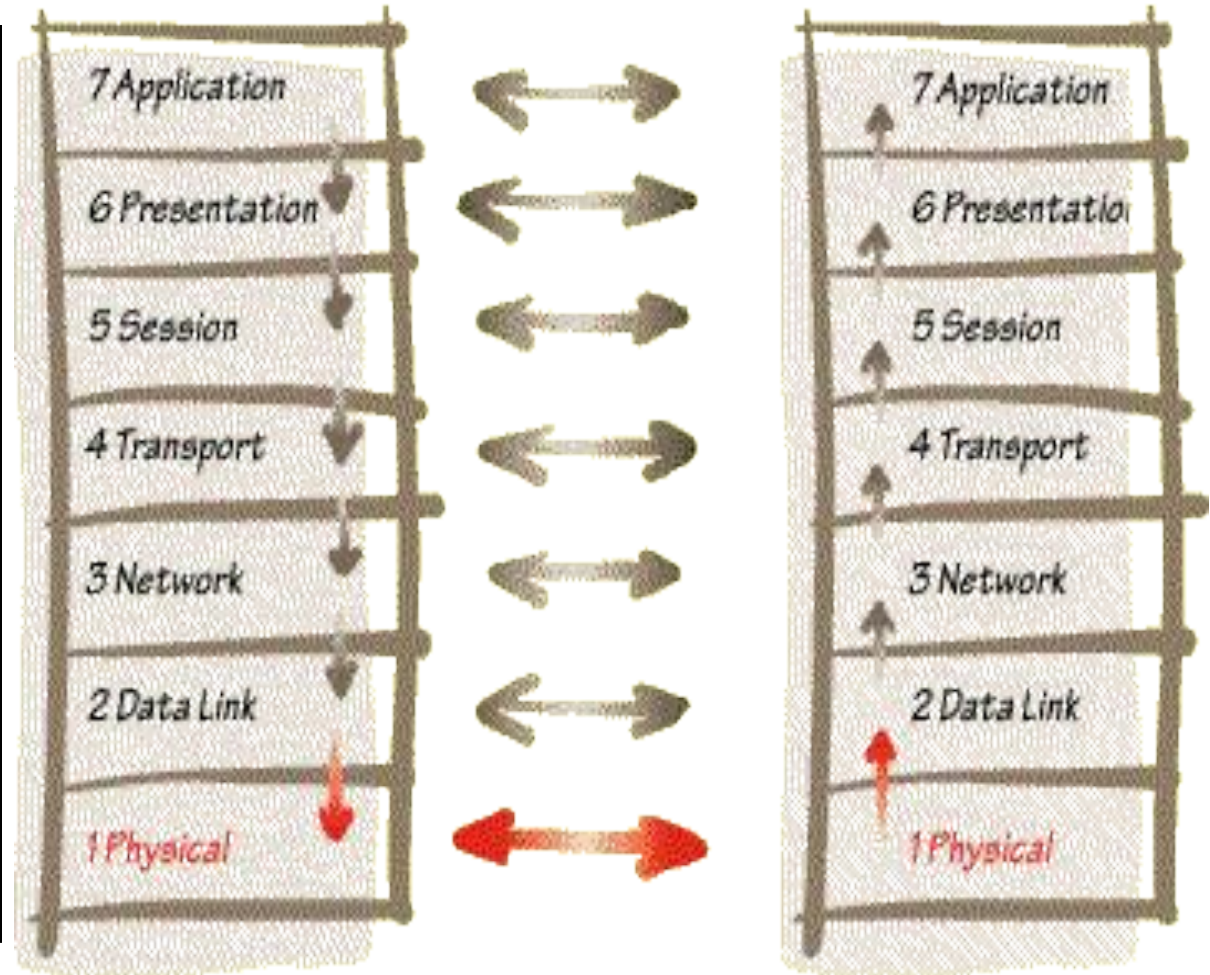
# Эталонная модель OSI



- Эталонная модель OSI (стек OSI) представляет собой 7-уровневую сетевую иерархию.
- Содержит в себе по сути 2 различных модели:
  - горизонтальную модель на базе протоколов, обеспечивающую механизм взаимодействия программ и процессов на различных машинах;
  - вертикальную модель на основе услуг, обеспечиваемых соседними уровнями друг другу на одной машине.
- В горизонтальной модели двум программам требуется общий протокол для обмена данными. В вертикальной - соседние уровни обмениваются данными с использованием интерфейсов API (Application Physical Interface).

# Эталонная модель OSI

Прикладной
Представительский
Сеансовый
Транспортный
Сетевой
Канальный
Физический



# Физический уровень стека OSI

Прикладной
Представительский
Сеансовый
Транспортный
Сетевой
Канальный
Физический

- Физический уровень получает пакеты данных от вышележащего канального уровня и преобразует их в оптические или электрические сигналы, соответствующие «0» и «1» бинарного потока.



# Физический уровень стека OSI

Прикладной
Представительский
Сеансовый
Транспортный
Сетевой
Канальный
<b>Физический</b>

- Механические и электрические/оптические свойства среды передачи определяются на физическом уровне и включают:
  - тип линий и разъемов;
  - разводку контактов в разъемах;
  - схему кодирования сигналов для значений «0» и «1».

# Физический уровень стека OSI

Прикладной
Представительский
Сеансовый
Транспортный
Сетевой
Канальный
<b>Физический</b>

- Наиболее распространенные спецификации физического уровня:
  - EIA-RS-232-C, CCITT V.24/V.28 - механические/электрические характеристики последовательного интерфейса;
  - EIA-RS-422/449, CCITT V.10 - механические, электрические и оптические характеристики;
  - IEEE 802.3 – Ethernet;
  - IEEE 802.5 -- Token ring.

# Канальный уровень стека OSI

Прикладной
Представительский
Сеансовый
Транспортный
Сетевой
<b>Канальный</b>
Физический

- Канальный уровень обеспечивает:
  - создание, передачу и прием кадров данных;
  - обслуживает запросы сетевого уровня.
- Спецификации IEEE 802.x делят канальный уровень на два подуровня:
  - управление логическим каналом (LLC);
  - управление доступом к среде (MAC).
- LLC обеспечивает обслуживание сетевого уровня, а подуровень MAC регулирует доступ к разделяемой физической среде.

# Канальный уровень стека OSI

Прикладной
Представительский
Сеансовый
Транспортный
Сетевой
<b>Канальный</b>
Физический

- Задачи канального уровня:
  - проверка доступности среды передачи;
  - реализация механизмов обнаружения и коррекции ошибок.
- Для поиска ошибок информационные биты группируются в наборы, называемые кадрами (frames).
- Корректность передачи каждого кадра обеспечивается добавлением специальной последовательности бит в начало и конец каждого кадра, чтобы отметить его, а также контрольной суммой.

# Канальный уровень стека OSI

Прикладной
Представительский
Сеансовый
Транспортный
Сетевой
<b>Канальный</b>
Физический

- Канальный уровень обеспечивает:
  - создание, передачу и прием кадров данных;
  - обслуживает запросы сетевого уровня.
- Спецификации IEEE 802.x делят канальный уровень на два подуровня:
  - управление логическим каналом (LLC);
  - управление доступом к среде (MAC).
- LLC обеспечивает обслуживание сетевого уровня, а подуровень MAC регулирует доступ к разделяемой физической среде.

# Канальный уровень стека OSI

Прикладной
Представительский
Сеансовый
Транспортный
Сетевой
<b>Канальный</b>
Физический

- Наиболее часто используемые протоколы включают:
  - HDLC для последовательных соединений;
  - IEEE 802.2 LLC (тип I и тип II) обеспечивают MAC для сред 802.x;
  - Ethernet;
  - Token ring;
  - FDDI;
  - X.25;
  - Frame relay.

# Сетевой уровень стека OSI

Прикладной
Представительский
Сеансовый
Транспортный
<b>Сетевой</b>
Канальный
Физический

- Предназначен для образования единой транспортной системы, объединяющей несколько сетей с различными принципами передачи информации между конечными узлами.

# Сетевой уровень стека OSI

Прикладной
Представительский
Сеансовый
Транспортный
<b>Сетевой</b>
Канальный
Физический

- В локальных сетях протокол канального уровня обеспечивает доставку данных между любыми узлами только в сети с соответствующей *типовой топологией* (кольцо, шина, звезда).
- Сообщения сетевого уровня принято называть *пакетами* (*packets*). При организации доставки пакетов на сетевом уровне используется понятие "*номер сети*". В этом случае адрес получателя состоит из номера сети и номера компьютера в этой сети.



# Сетевой уровень стека OSI

Прикладной
Представительский
Сеансовый
Транспортный
<b>Сетевой</b>
Канальный
Физический

- Наиболее часто на сетевом уровне используются протоколы:
  - IP - протокол Internet;
  - IPX - протокол межсетевого обмена;
  - X.25 (частично этот протокол реализован на уровне 2).

# Транспортный уровень стека OSI

Прикладной
Представительский
Сеансовый
Транспортный
Сетевой
Канальный
Физический

- Обеспечивает приложениям или верхним уровням стека (прикладному и сеансовому) передачу данных требуемой степенью надежности.
- Снижается вероятность:
  - искажения,
  - потери,
  - дублирования пакетов.

# Транспортный уровень стека OSI

Прикладной
Представительский
Сеансовый
<b>Транспортный</b>
Сетевой
Канальный
Физический

- Наиболее распространенные протоколы:
  - TCP - протокол управления передачей;
  - NCP - Netware Core Protocol;
  - SPX - упорядоченный обмен пакетами.

# Сеансовый уровень стека OSI

Прикладной
Представительский
<b>Сеансовый</b>
Транспортный
Сетевой
Канальный
Физический

- Обеспечивает управление диалогом:
  - фиксирует активность узла;
  - предоставляет средства синхронизации (расставляет контрольные точки в длинные передачи, чтобы в случае отказа можно было вернуться назад к последней контрольной точке а начинать все с начала.
- На практике немногие приложения используют сеансовый уровень, он редко реализуется.
- Протоколы сеансового уровня обычно являются составной частью функций прикладного и представительского уровней.

# Представительский уровень стека OSI

Прикладной
<b>Представительский</b>
Сеансовый
Транспортный
Сетевой
Канальный
Физический

Обеспечивает гарантию того, что информация, передаваемая прикладным уровнем, будет понятна прикладному уровню в другой системе.

- При необходимости выполняет:
  - преобразование форматов исходящих данных в общий формат представления (кодирование, компрессия и т.п.);
  - на приемной стороне - обратное преобразование данных (декодирование, декомпрессия и т.п.);
  - засекречивание информации (шифрование и дешифрование данных) для всех прикладных сервисов.
- Протоколы представительского уровня обычно являются составной частью функций трех верхних уровней.

# Прикладной уровень стека OSI

Прикладной
Представительский
Сеансовый
Транспортный
Сетевой
Канальный
Физический

- Прикладной уровень - набор протоколов, с помощью которых пользователи сети получают доступ к разделяемым ресурсам:
  - файлам;
  - принтерам;
  - гипертекстовым Web-страницы;
  - электронной почте.
- Единица данных, которой оперирует прикладной уровень, обычно называется *сообщением (message)*.

# Прикладной уровень стека OSI

Прикладной
Представительский
Сеансовый
Транспортный
Сетевой
Канальный
Физический

Наиболее распространенные протоколы:

- FTP - протокол переноса файлов;
- TFTP - упрощенный протокол переноса файлов;
- X.400 - электронная почта;
- Telnet;
- SMTP - простой протокол почтового обмена;
- SNMP - простой протокол управления сетью;
- NFS - сетевая файловая система;
- FTAM - метод доступа для переноса файлов.

# Роль модели OSI

Прикладной
Представительский
Сеансовый
Транспортный
Сетевой
Канальный
Физический

- OSI представляет важную, но только одну из многих моделей коммуникаций.
- Модели и связанные с ними протоколы могут отличаться:
  - количеством уровней,
  - функциями,
  - форматами сообщений,
  - сервисами, предоставляемыми на верхних уровнях и пр.



# Передача данных по сети.

## Структура пакетов

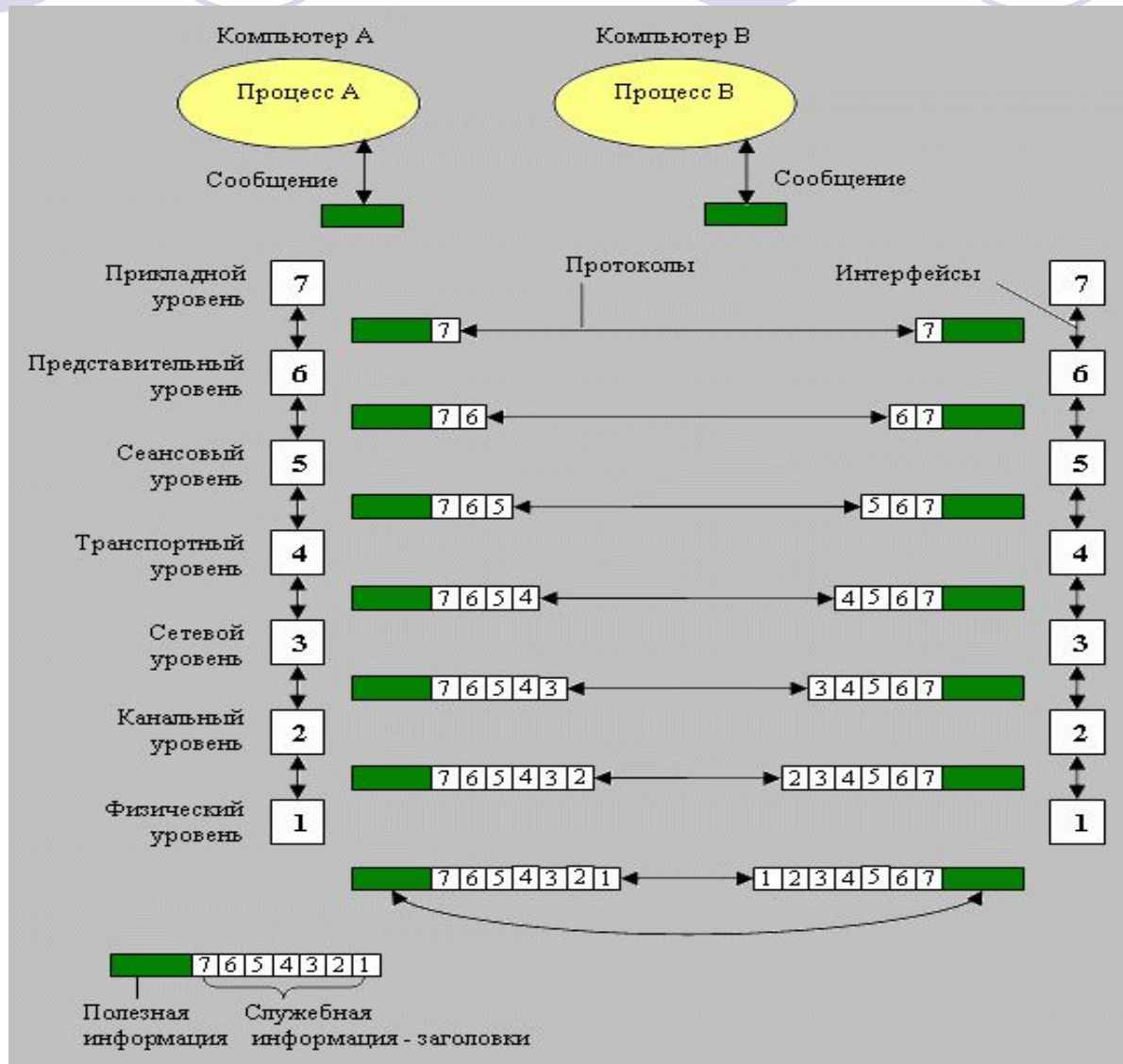
- При передаче информации в сеть происходит ее обработка уровнями модели взаимодействия OSI.
- При отправке информации каждый уровень кроме физического добавляет к информации свой заголовок уровня - служебную информацию для адресации сообщений и для контрольных функций.
- Сообщение, обрамленное заголовками, уходит в коммуникационную сеть и поступает на абонентские компьютеры для дешифрации адресов и определения, предназначено ли этому компьютеру данное сообщение.

# Передача данных по сети.

## Структура пакетов

- Предназначенное сообщение в абонентском компьютере считывается с поэтапным отсечением заголовков уровнями модели взаимодействия открытых систем.
- Каждый уровень реагирует только на свои заголовки:
  - заголовки верхних уровней нижними уровнями не воспринимаются и не изменяются - они "прозрачны" для нижних уровней.
- Перемещаясь по уровням модели OSI, информация поэтапно освобождается от служебных данных и поступает к процессу, которому она была адресована.

# Модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI



# OSI взаимодействие

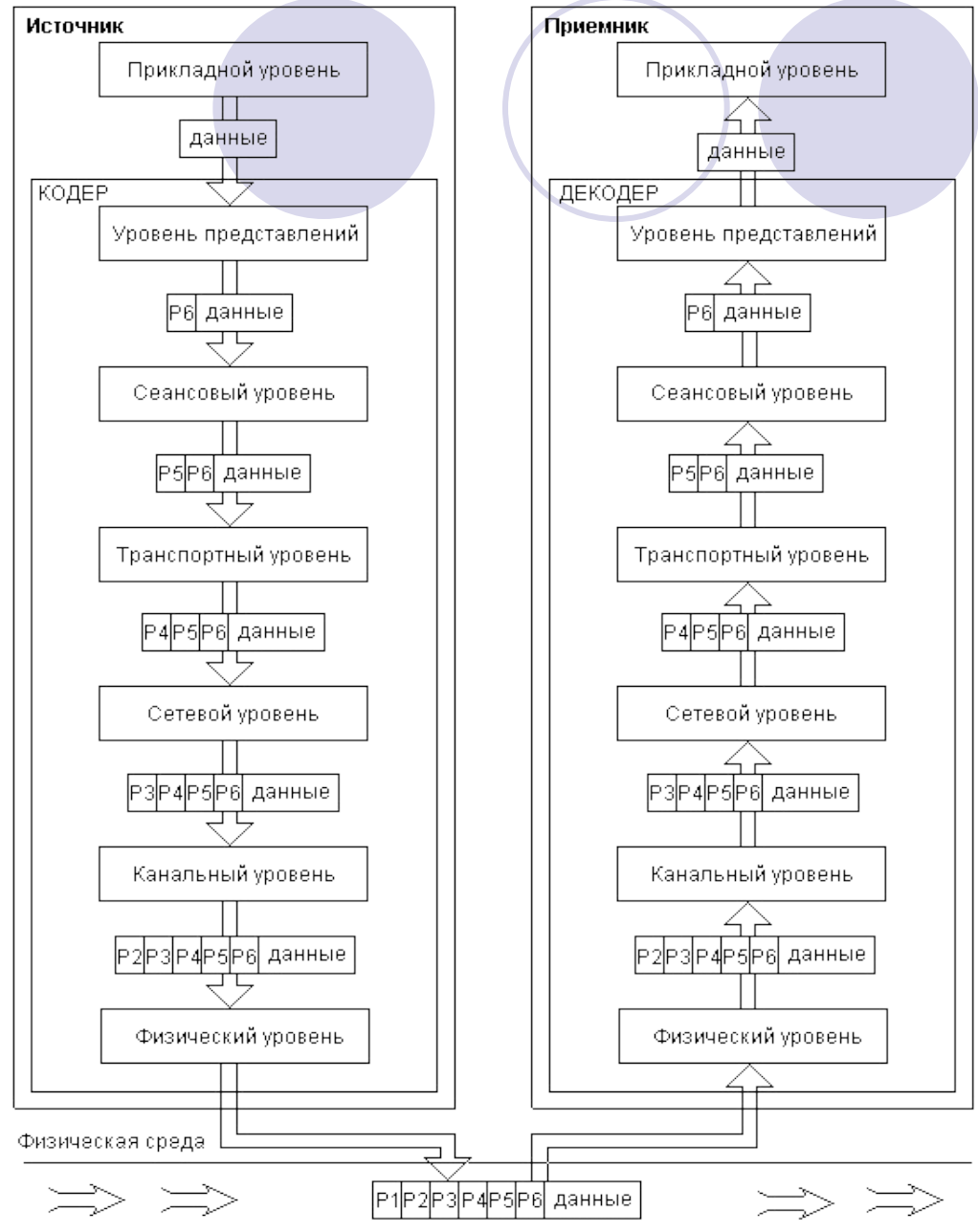


- В модели OSI взаимодействие делится на семь уровней (слоев).
- Каждый уровень имеет дело с одним определенным аспектом взаимодействия.
- Проблема взаимодействия разделена на 7 частных задач, каждая из которых может быть решена независимо от других.
- Каждый уровень поддерживает интерфейсы с выше- и нижележащими уровнями.

# Модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI

## Заголовки:

- P6 – представительский;
- P5,P6 – сеансовый;
- P4,P5,P6 – транспортный;
- P4,P4,P5,P6 – сетевой;
- P3,P4,P4,P5,P6 – канальный;
- P2,P3,P4,P4,P5,P6 – физический;
- P1,P2,P3,P4,P4,P5,P6 – коммутационный (среды передачи данных).



# Передача данных по сети. Достоинства модели OSI

- Лёгкость модификаций - изменение одного из уровней не влечет за собой необходимости внесения изменений в другие уровни.
- Обеспечение развития и совершенствования OSI за счёт изменения её отдельных компонент и дополнения новыми «сверхуровнями» (OSI-8).

# Передача данных по сети.

## Назначение пакетов

- Пакет (*packet*) - блок информации, у которого источник и пункт назначения - объекты сетевого уровня OSI.
- Пакеты составляют фундамент, на котором базируется работа локальной вычислительной сети.
- Пакеты могут нести информацию о:
  - начале сеанса обмена данными;
  - передаче данных;
  - подтверждении приёма данных;
  - передаче широковещательного сообщения;
  - окончании сеанса обмена данными.

# Передача данных по сети. Структуры пакетов

- В различных сетях пакеты определяются по-разному, но следующие элементы - общие для всех:
  - уникальный адрес отправителя;
  - уникальный адрес получателя;
  - признак, определяющий содержимое пакета;
  - данные или сообщение (обычно от 512 Байт до 4кБ),
  - контрольная сумма (или CRC) для обнаружения ошибок при передаче.



# Передача данных по сети.

## Базовая схема пакета сообщений

Адрес отправителя	Адрес получателя	Тип пакета	Данные/ Сообщение	CRC
----------------------	---------------------	------------	----------------------	-----

- Формирование пакета происходит последовательно на всех уровнях, при получении пакета – последовательное отсечение служебных полей (информации о типе пакета).
- Адресация пакетов:
  - конкретному устройству (компьютеру);
  - широковещательная (множественная) рассылка.

# Передача данных по сети. Эталонная модель взаимодействия открытых систем OSI

Коммуникации	Уровни	Соединение	Уровни	Устройства
Обеспечение доставки данных между конечными устройствами	Прикладной	Управление физической доставкой по сети	Сетевой	Маршрутизаторы
	Представительский		Канальный	Коммутаторы
	Сеансовый		Физический	Кабели, повторители, концентраторы, модемы
	Транспортный			

Передача данных по сети.

## Эталонная модель взаимодействия открытых систем OSI

- Устройства на пути следования пакета анализируют его заголовки и определяют, куда следует направить пакет.
- При принятии решений о пересылке пакетов разные устройства используют различную степень детализации:
  - концентраторы не проверяют заголовки, а просто выполняют широковещательную рассылку;
  - маршрутизаторы анализируют заголовки каждого пакета, определяя его место назначения.

# Технологии передачи данных ISDN (Integrated Services Data Network)



# Технология доступа ISDN

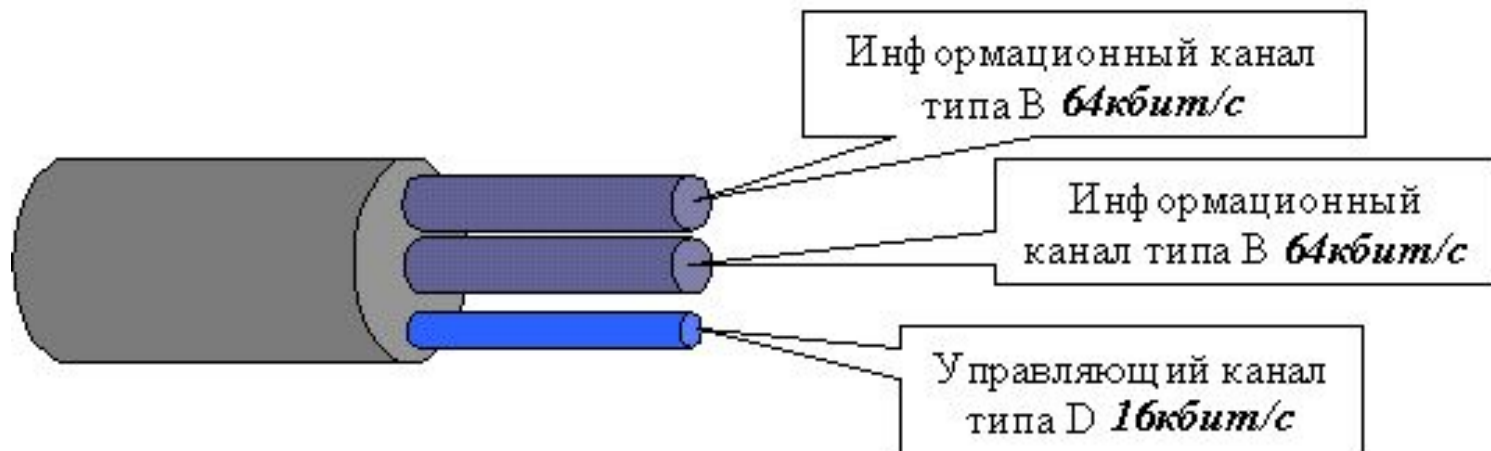
- Абонентский доступ ISDN может быть реализован:
  - по двухпроводной паре (такие линии используются в аналоговой телефонии). Этот тип линии называется базовым доступом (basic rate interface, BRI) и используется для соединения ISDN станции общего пользования с обычными абонентами или небольшими учрежденческими станциями.
  - по четырехпроводной медной линии. Этот тип линии называется первичным доступом (primary rate interface, PRI) и используется для соединения средних и больших учрежденческих станций с ISDN станцией общего пользования.

# BRI (basic rate interface) технология

- Логическое строение коммутируемого соединения ISDN BRI (не зависимо от кабельного исполнения):
  - два канала, каждый по 64 кбит/с, для передачи пользовательской информации (речь, текст, данные и т.д.). Эти каналы называются В-каналами (basic channels B1 and B2); каждый из которых используется индивидуально и коммутируются по вызову (Два разных вызова могут осуществляться одновременно и независимо один от другого).
  - один канал с 16 кбит/с для передачи сигнализации. Этот канал называется D-каналом (delta-channel). Используется, как правило, для передачи сигнальной информации в виде пакетов сигнальных сообщений (D-channel messages).

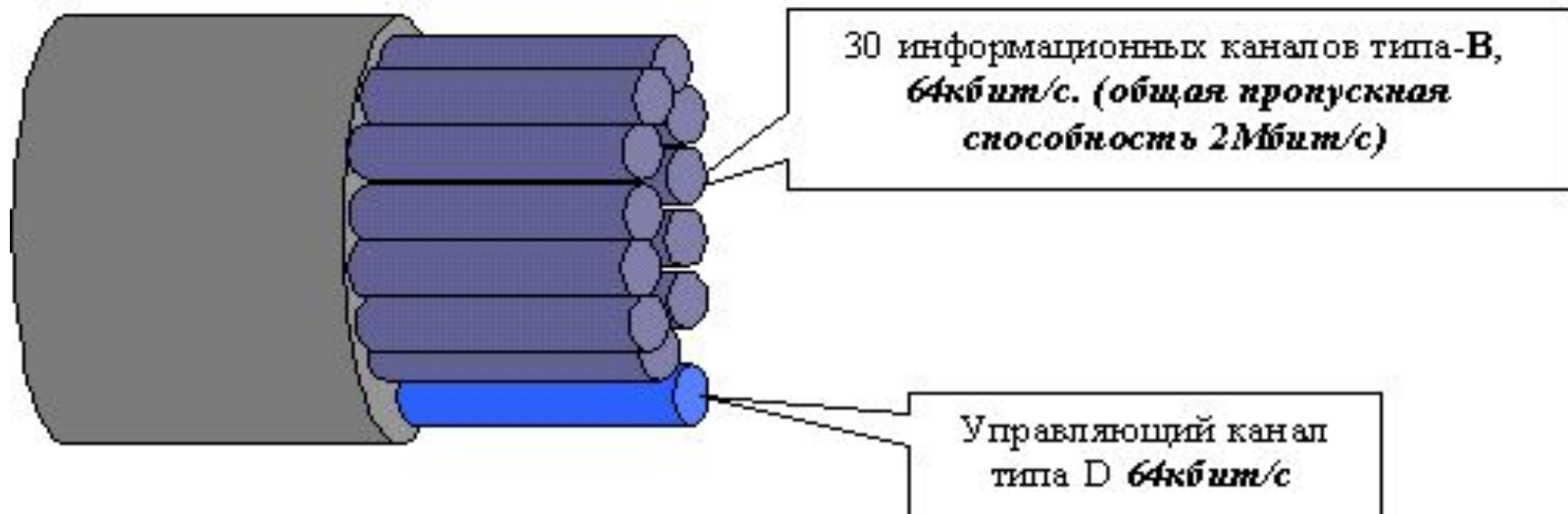
# ВRI технология

- Физическим уровнем интерфейса BRI служит обычная витая пара, которая работает в дуплексном режиме передачи данных (U-интерфейс).
- Внутри зданий используется кабель из двух витых пар (S/T-интерфейс), позволяющий подключать до восьми оконечных ISDN-устройств.
- Для согласования U- и S/T-интерфейсов обычно используются сетевые оконечные блоки Network Terminator (NT1).
  - Есть устройства, которые могут работать напрямую с U-интерфейсом, поскольку имеют встроенный блок NT1; в этом случае необходимость в автономном блоке NT1 отпадает.



# PRI (primary rate interface) технология

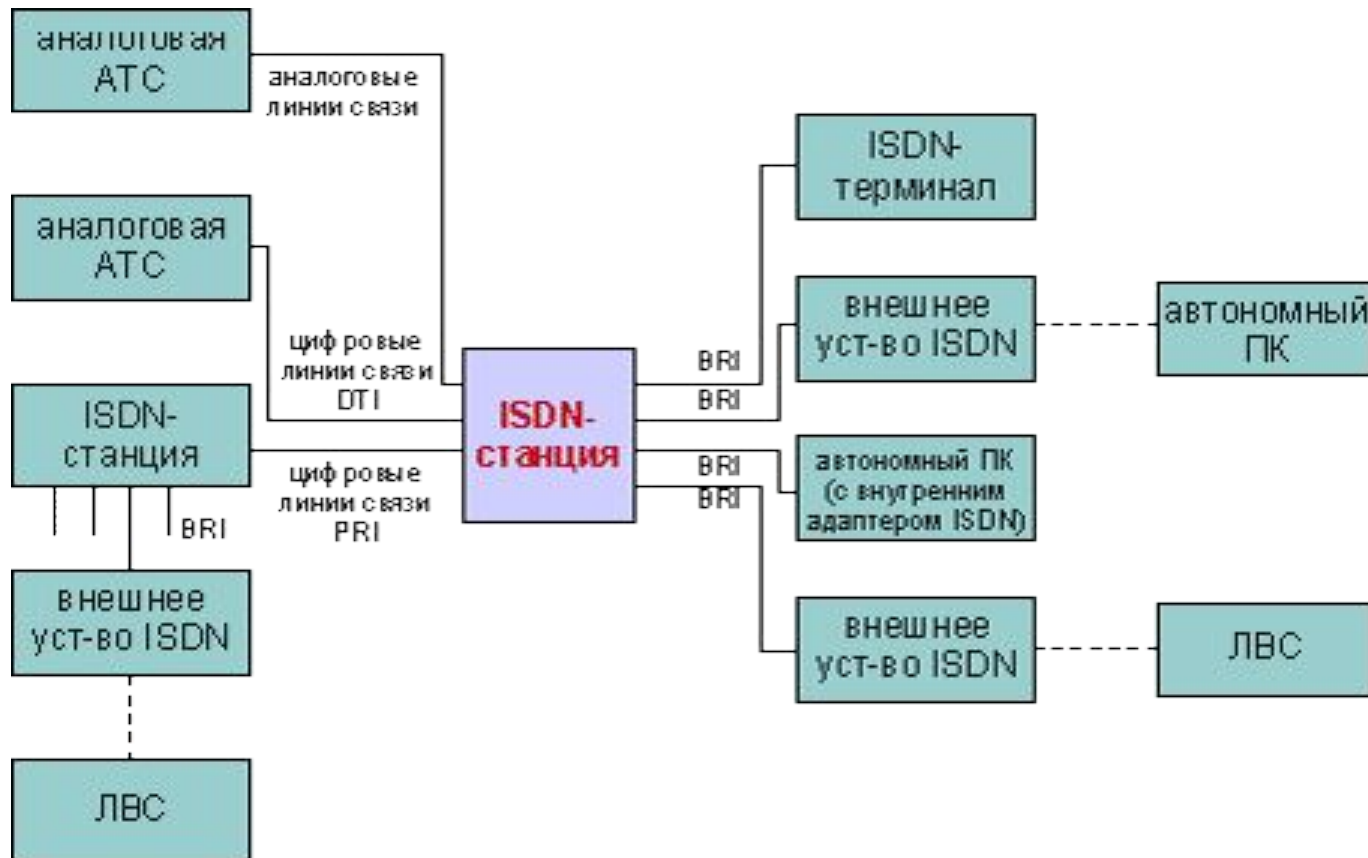
- Выполняется либо на коаксиальном или на оптическом кабеле.
- PRI обеспечивает подключение к сети ISDN со скоростью передачи данных 2 Мбит/с.
- PRI-интерфейс построен по тому же принципу, что и BRI-интерфейс.
  - Один PRI обеспечивает 30 В-каналов по 64 кбит/с и один D-канал со скоростью 64 кбит/с.
- В отличие от BRI, PRI поддерживает только одно оконечное устройство. Но подключив, например, локальную АТС или маршрутизатор с поддержкой ISDN, можно разбить PRI на множество BRI-интерфейсов.





# Средства ISDN

ISDN-станции (ISDN-коммутаторы); ISDN-терминалы (цифровые телефонные аппараты); внутренние адаптеры ISDN (мосты/маршрутизаторы) для подключения ПК к ISDN-сети; внешние устройства (блоки) для подключения ПК или ЛВС к ISDN-сети; сетевые окончания (Network Terminator); линии связи (интерфейсы PRI и BRI).



# Технологии передачи данных

- Выбор линий связи

- При построении сетей применяются линии связи, использующие различную физическую среду:
  - телефонные и телеграфные провода (воздушные и кабельные),
  - медные коаксиальные кабели,
  - медные витые пары,
  - волоконно-оптические кабели,
  - радиоволны.
- При выборе того или иного типа линий связи разработчики прежде всего учитывают их технические характеристики, стоимость и простоту монтажа.

# Среда передачи информации

- Линия связи в общем случае представляет собой физическую среду, по которой передаются информационные сигналы, аппаратуру передачи данных и промежуточную аппаратуру.
- Пример - четырехпарные кабели для локальных сетей.

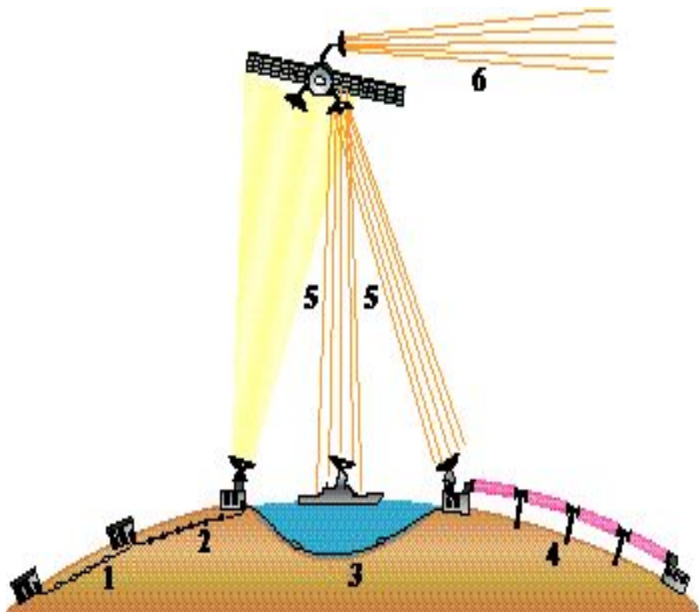


# Кабельные линии связи

- Исторически первые каналы связи. Широко распространены, дешёвы.
- Назначением кабеля определяется количество и состав направляющих в нем (витых пар и коаксиалов).
- В земле прокладывают кабели с множеством витых пар (до 2400 и более), коаксиалов до 22 (чаще 14 и менее).
- С развитием компьютерных сетей требования к кабелям связи для помещений возросло. До появления персональных компьютеров огромные потоки информации передавать не было нужды. Исключением были сети кабельного телевидения: в них передавались частоты до 300 МГц, а позднее - до 600 и 900 МГц.
- Ранее в информационных сетях потоки не превышали 10...100 килобит в секунду и легко передавались по достаточно простым кабелям. Сейчас потоки возросли до 100 Мбит/с и выше.
- Для горизонтальных проводок чаще всего используют четырехпарный неэкранированный кабель из неэкранированных витых пар - так называемый UTP-кабель.
- UTP-кабель выпускается:
  - для низкоскоростных приложений (Категории 3),
  - и высокоскоростных (Категории 5).

# Классификация линий связи по среде распространения сигналов

- проводные (воздушные);
- кабельные (медные и волоконно-оптические);
- радиоканалы наземной и спутниковой беспроводной связи.



Линии связи:

1, 2. Подземные кабельные (обычная - 1, коаксиальная - 2);

3. Подводная кабельная (волоконно-оптическая);

4. - Радиорелейная;

5. Спутниковые линии;

6. - Космическая

(различный цвет радиолучей иллюстрирует различные частоты).

# Поисковые системы Internet

- Самые известные поисковые системы, работающие с русскоязычным контентом – это [Рамблер](#) Самые известные поисковые системы, работающие с русскоязычным контентом – это Рамблер, [Яндекс](#) Самые известные поисковые системы, работающие с русскоязычным контентом – это Рамблер, Яндекс, [Google](#) (Google – крупнейший мировой поисковик, работающий с разными языками).
- **Внешне главные страницы поисковиков (интерфейсы)** выглядят примерно одинаково, но есть отличия в дополнительных сервисах.
- Основные элементы интерфейсов поисковых систем:
  - **поле поиска**, куда необходимо внести ключевую фразу, при помощи которой мы задаем условия поиска необходимой нам информацию;
  - кнопка “**искать**” для начала поиска;
  - **таблица найденных результатов**, появляющаяся

# Поисковые (ключевые) слова

- **Ключевые слова** - слова из фразы, которую ищет пользователь.
  - «Стоп» слова – исключаемые из поиска (союзы, предлоги и др. часто встречаемые в документах слова).
  - «Вес» слова – обратная величина относительной частоты  $F=n/N$  его присутствия в индексированных документах выбранной категории.

# Релевантностью результатов

- Релевантность – приоритетность страниц, которая определяется
  - соответствием страницы ключевым словам;
  - величиной (глубиной) обновления страницы;
  - частотой её обновления;
  - скоростью выдачи результатов.
- Релевантность – это критерий, по которому машина определяет, какие документы наиболее точно отвечают на запрос.
- Поисковые системы имеют секретные алгоритмы определения релевантности, но существуют несколько общих критериев, которые учитывают большинство поисковиков при определении порядка выдачи результатов.



# Общие критерии релевантности

1. **Заголовок.** Присутствует ли запрошенное слово в заголовке?
2. **Домен/адрес.** Присутствует ли запрошенное слово в имени домена или в адресе страницы?
3. **Стиль.** Страница считается более релевантной, если ключевое слово на ней выделено жирным шрифтом или курсивом, используется в подзаголовках.
4. **Плотность.** Количество ключевых слов относительно текста страницы называется плотностью ключевого слова.
5. **Мета теги** (невидимые пользователю слова, используемые при описании страниц). Содержится ли ключевое слово в них?
6. **Ссылки на другие сайты.** Встречается ли ключевое слово в тексте ссылки и на страницах, на которые ведут ссылки?
7. **Ссылки на страницу с других сайтов.** С каких страниц ссылаются на ваш сайт? Есть ли на этих страницах ключевые слова? Кто еще в Интернет имеет ссылку на данный сайт? Каков текст ссылки?
8. **Page Rank сайта.** Оценка, которую выставляют при **индексировании** поисковики всему **сайту**, исходя из своих внутренних критериев.

# Внутренняя структура поисковых систем

- *Механизм работы поисковиков*

- Каждая поисковая система – это комплекс программ.

- Основные части программного комплекса:

1. **Агент spider (паук).** Автономно работающая программа, которая перебирает страницы сайтов, стоящих в очереди на индексацию. Она скачивает на диск поискового сервера содержимое исследуемых страниц.
2. **Агент crawler (“путешествующий” паук).** Его задача - собирать все ссылки на исследуемой странице, находить среди них новые, неизвестные поисковой системе, и добавлять их в список ожидающих индексации.
3. **Индексатор.** Обрабатывает страницы из очереди на индексацию. Для этого он оставляет “словарь” странички, запоминает “частоту” использования слов. Особо отмечает ключевые слова, используемые в заголовках, выделенные в тексте жирным шрифтом. Помещает все это в особый файл - “индекс”.
4. **База данных.** Хранит ссылки на страницы, словарь встречаемых на странице слов и много другой информации, которая необходима для формирования результатов поиска.
5. **Система обработки запросов и выдачи результатов.** Принимает запрос пользователя, формирует запрос к базе данных, получает оттуда результат и передает его пользователю.

# Состав результатов поиска

1. **Заголовок найденной страницы.**
2. **Отрывок из текста страницы**, по которому видно, в каком окружении (контексте) используются нужные нам слова. Искомые слова в нем, как правило, выделены жирным шрифтом или отличаются по цвету от основного текста.
3. **Полный URL (УРЛ)** (“Universal Resource Locator” - адрес в сети Интернет) страницы.
4. **Размер** страницы, **дата последнего изменения** (если поисковая машина в состоянии ее определить).
5. Ссылка на **копию страницы** в базе поисковой машины. Если документ был изменен или сайт временно не работает, то сохраненная в базе поисковой машины копия вам все равно дает возможность ознакомиться с найденным документом.
6. **“Похожие документы”**. Некоторые поисковики анализируют содержание найденных по запросу страниц и группируют их по своим, внутренним критериям. Например – по близости словарей страниц, по одинаковым заголовкам, по совпадениям фраз, по количеству синонимов. К сожалению, пока еще данные алгоритмы далеки от совершенства и в “похожих страницах” не очень часто можно найти нечто, что действительно поможет в нашем поиске.
7. **Рубрику каталога или рейтинга поисковой машины** (если сайт участвует в каталоге или рейтинге).

3. Элком Семена - морковь <sup>1</sup> └─ 2  
... семена высевают в конце марта - начале апреля, так как **весенние похолодания**  
приостанавливают развитие растений. └─ 4 ─┘

<sup>3</sup> - [http://www.semena.ru/view\\_this techno-57.phtml](http://www.semena.ru/view_this techno-57.phtml) (5 Кб) · 24.09.2003 └─ 7

<sup>5</sup> - Найденные слова <sup>6</sup> Похожие документы · Еще с сайта (3) · Рубрика: Дача и участок

# Расширенный поиск. Язык запросов поисковых систем

- Все крупные поисковики имеют специальный **язык запросов**, дающий широкие функциональные возможности для детализации поиска.
- Знание операторов языка запросов поможет находить информацию, добыть которую только с помощью простых запросов практически невозможно.
- Язык запросов - мощный инструмент, который позволяет искать информацию и документы:
  - только на **определенном сайте** (или группе сайтов);
  - опубликованную в строго заданном **временном диапазоне**;
  - опубликованные на **каком-либо из языков** (например, русском);
  - содержащие хотя бы одно или все ключевые слова;
  - модифицированные или неизменённые ключевые слова и т. д.

# Язык запросов поисковых систем

- При помощи языка запросов можно искать текст на определенных участках страниц:
  - в ссылках,
  - в заголовках,
  - в ключевых словах,
  - в названиях рисунков и др.
- Не существует общепринятого стандарта для **операторов языка запросов поисковых машин**. Для основных операций разные поисковики имеют разные обозначения.

# Операторы языка запросов

Операторы языка запросов	Рамблер	Яндекс	Google
1. Оператор обязательного присутствия слова в результатах поиска. Логическое <b>“И”</b> .	<b>AND</b> или <b>&amp;</b>	<b>&amp;</b> или <b>+</b>	<b>+</b>
2. Оператор отсутствия слова. Логическое <b>“НЕ”</b>	<b>NOT</b> или <b>!</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
3. Оператор выбора. Логическое <b>“ИЛИ”</b>	<b>OR</b> или <b> </b>	<b> </b>	<b>~</b>

# Оператор «И»

- **Оператор («И») обязательного присутствия** слова в результатах поиска. Все рассматриваемые поисковые машины выполняют этот оператор по умолчанию.
  - Задавая в строке поиска, например, “Булгаков Мастер Маргарита” мы требуем, чтобы поисковик находил страницу, на которой содержатся все три слова.

# Оператор «НЕ»

- **Оператор отсутствия слова.** Найденная страница не должна содержать данное слово. Например, вы ищете книгу Булгакова, но желаете получить текст для чтения, а не предложение купить эту книгу в интернет-магазине. В этом случае логично использовать в теле запроса конструкцию "Булгаков Мастер Маргарита -заказать -магазин". Данный запрос написан на языке Яндекса, в поисковой строке Рамблера следовало бы написать "Булгаков Мастер Маргарита !заказать !магазин".
- **Оператор выбора.** Удобно использовать для поиска текста, содержащего слово или его синонимы. Предположим, мы ищем тексты, содержащие упоминание о городе Волгограде. Разумно было бы, для полноты поиска, использовать и его предыдущее название – Сталинград. Вот так будет выглядеть данный запрос на языке Яндекса и Рамблера: "Волгоград |Сталинград". Следует отметить, что поисковые системы первое слово считают более важным, и в первых строках результатов поиска будут идти строки с "Волгоградом", "Сталинград" же появится только на более глубоких страницах.



# Оператор «ИЛИ»

- **Оператор отсутствия слова.** Найденная страница не должна содержать данное слово. Например, вы ищете книгу Булгакова, но желаете получить текст для чтения, а не предложение купить эту книгу в интернет-магазине. В этом случае логично использовать в теле запроса конструкцию "Булгаков Мастер Маргарита -заказать -магазин". Данный запрос написан на языке Яндекса, в поисковой строке Рамблера следовало бы написать "Булгаков Мастер Маргарита !заказать !магазин".
- **Оператор выбора.** Удобно использовать для поиска текста, содержащего слово или его синонимы. Предположим, мы ищем тексты, содержащие упоминание о городе Волгограде. Разумно было бы, для полноты поиска, использовать и его предыдущее название – Сталинград. Вот так будет выглядеть данный запрос на языке Яндекса и Рамблера: "Волгоград |Сталинград". Следует отметить, что поисковые системы первое слово считают более важным, и в первых строках результатов поиска будут идти строки с "Волгоградом", "Сталинград" же появится только на более глубоких страницах.

# Пример расширенного запроса

**Яндекс**  
Найдётся всё

(теорема конгруэнтные углы) |(теорема равно

в найденном

**Везде** Каталог Новости Маркет Энциклопедии Картинки

Результат поиска: страниц — **41**, сайтов — не менее **33**  
Статистика слов: теорема — 374882, конгруэнтные — 10861, углы — 6123654, равной — 13996767, величины — 3343346  
Запросов за месяц: теорема — 13893, конгруэнтные — 82, углы — 17528, равной — 10831, величины — 9932

- [1. Научная Сеть >> "Тригонометрия" И.М. Гельфанд, С.М. Львовский, А.Л. Тоом.](#)  
**Теорема** о вписанном **угле** гласит следующее: Величина вписанного **угла равна** половине угловой **велич**  
... где точки , , лежат на одной окружности, полностью определяется дугой и не зависит от положения точ  
[www.NATURE.ru/db/msg.html?uri=s3node3.html&mid=1158396](http://www.NATURE.ru/db/msg.html?uri=s3node3.html&mid=1158396) (30 КБ) — строгое соответствие  
[Найденные слова](#) · [Похожие документы](#) · [Еще с сайта](#) (3) · Рубрика: [Учебные и научные материалы](#)
- [2. НЕЕВКЛИДОВА ГЕОМЕТРИЯ](#)  
... мы можем рассматривать первые четыре постулата Евклида как **теоремы** и доказать его первые два  
"параллельные" на ...  
В частности, два асимптотических треугольника **конгруэнтны**, если у них имеется по **конгруэнтной** сторон  
[www.krugosvet.ru/articles/15/1001545/1001545a3.htm](http://www.krugosvet.ru/articles/15/1001545/1001545a3.htm) (19 КБ) — строгое соответствие  
[Найденные слова](#) · [Похожие документы](#) · [Еще с сайта](#) (4) · Рубрика: [Науки](#)