

ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Цыганок Дмитрий Алексеевич

2003 г.



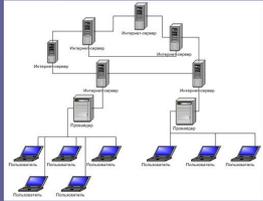
Истоки Интернет

Прообразом Интернета стала сеть ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network), разработанная в 1969 году Агентством перспективных исследований Департамента обороны США.

Суть технологии, на которой была основана эта сеть и которая затем принесла успех Интернету заключается в том, что отдельные файлы разбиваются на более мелкие куски и передаются через сеть. При этом конечного адресата они могут достигать совершенно различными путями. Достигнув же места своего назначения они снова собираются в исходные файлы.

Благодаря этой технологии сеть становилась децентрализованной и компьютеры могли продолжать обмениваться информацией, даже если часть сети будет разрушена.

На смену ARPANET в 1986 году пришла сеть NSFNET, созданная Национальным Фондом Науки США (The National Science Foundation)



История Интернет.

- 1969 – Arpanet(Advanced Research Projects Agency Network)
- 1971 Разработан E-Mail
- 1974 Коммерческий ARPANET
- 1982 ARPA утвержден TCP/IP.
- 1986 NSFNET(National Science FoundationNetwork)
- 1991 Создан HTTP для WWW(World Wide Web)
- 1993 Создан первый интернет-броузер Mosaic
- 1994 – год появления Интернет в России

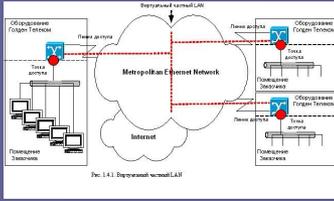


Концепция Интернет как единого информационного пространства.

Число пользователей Интернет постоянно растет

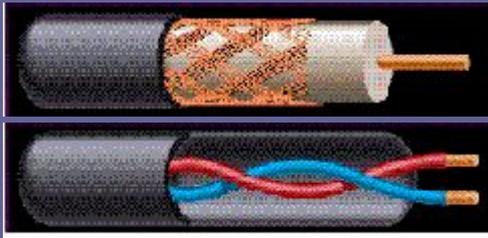


Интернет -
мощнейшее средство
коммуникации и
доступа к
информации



Основные принципы организации сетей.

- Основные понятия: среда передачи, топология сети, сетевая технология, протокол, пакетный способ передачи.
- Уровни сетевого взаимодействия.
- Локальные и глобальные сети.



Основные понятия: среда передачи

- Информационная сеть состоит из множества устройств для генерирования, обработки и получения информации, называемых *станциями* данных или узлами сети, и физической среды, служащей для передачи информации между узлами, называемой *средой передачи данных*.
- *Линия передачи данных* - часть среды передачи данных, используемая для распространения сигналов в нужном направлении. Примерами линий передачи данных являются коаксиальный кабель, витая пара проводов, волоконно-оптическая линия связи (ВОЛС).

Линии передачи данных

(линии связи, каналы доступа)

Кабельные линии связи



Витая пара

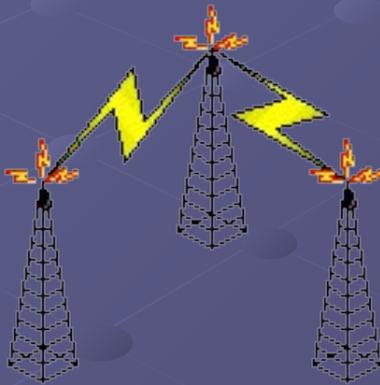


Коаксиал

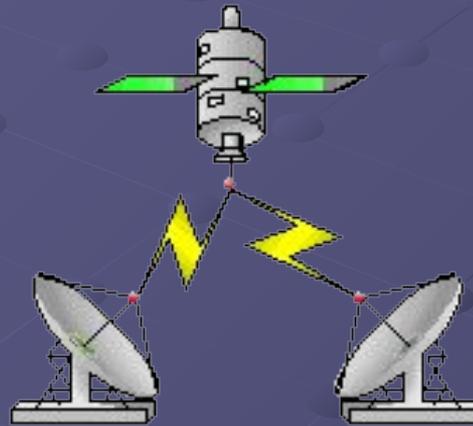


Оптоволокно

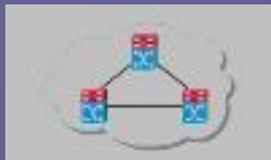
Беспроводные линии связи



Радиорелейная линия



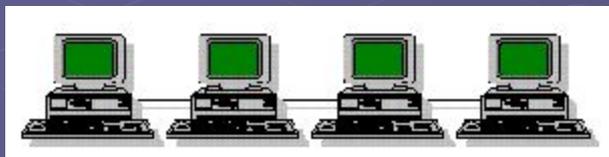
Спутниковый канал



Основные понятия: ТОПОЛОГИЯ СЕТИ

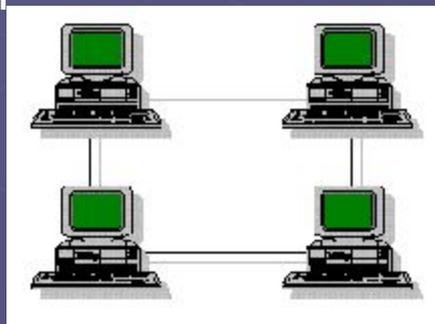
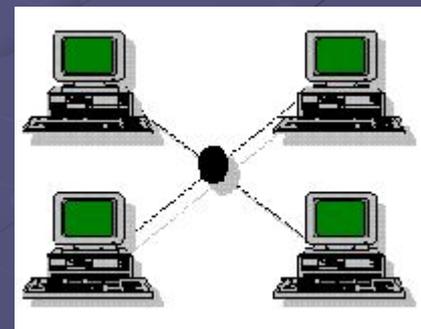
Топология сети описывает схему физического соединения компьютеров.

Существуют 3 основных типа сетевой топологии:



Топология шины

Топология звезды



Топология кольца



Сетевая технология

- **Сетевая технология** - это согласованный набор стандартных протоколов и реализующих их программно-аппаратных средств, достаточный для построения компьютерной сети.
- **Базовые понятия:**
 - Сетевой протокол
 - Протокол – набор регламентированных соглашений о способах передачи информации
 - **Пакетный способ передачи**
 - файл, который требуется передать по сети, разбивается на несколько частей – **пакетов**. Каждый пакет передается независимо от остальных. На конечном пункте в компьютере все пакеты собираются в один файл
 - **Способ управления**
 - **Уровни сетевого взаимодействия**

По способу управления различают

- сети «Клиент - сервер»;
 - **Клиент** - объект (компьютер или программа), запрашивающий некоторые услуги.
 - **Сервер** - объект (компьютер или программа), предоставляющий некоторые услуги.
- одноранговые сети.

Локальные и глобальные сети.

- **По степени географического распространения различают:**
 - глобальные сети (Wide Area Network, WAN);
 - городские сети (Metropolitan Area Network, MAN).
 - локальные сети (Local Area Network, LAN);
- **По масштабу производственного подразделения различают:**
 - сети отделов;
 - сети кампусов;
 - корпоративные сети

Виды сетей

- **Интернет** - это сообщество множества международных и национальных компьютерных сетей.
- **Инtranет** - внутренняя сеть организации, использующая стандарты, протоколы и технологии Интернет.
- **Экстранет** - корпоративная Инtranет.

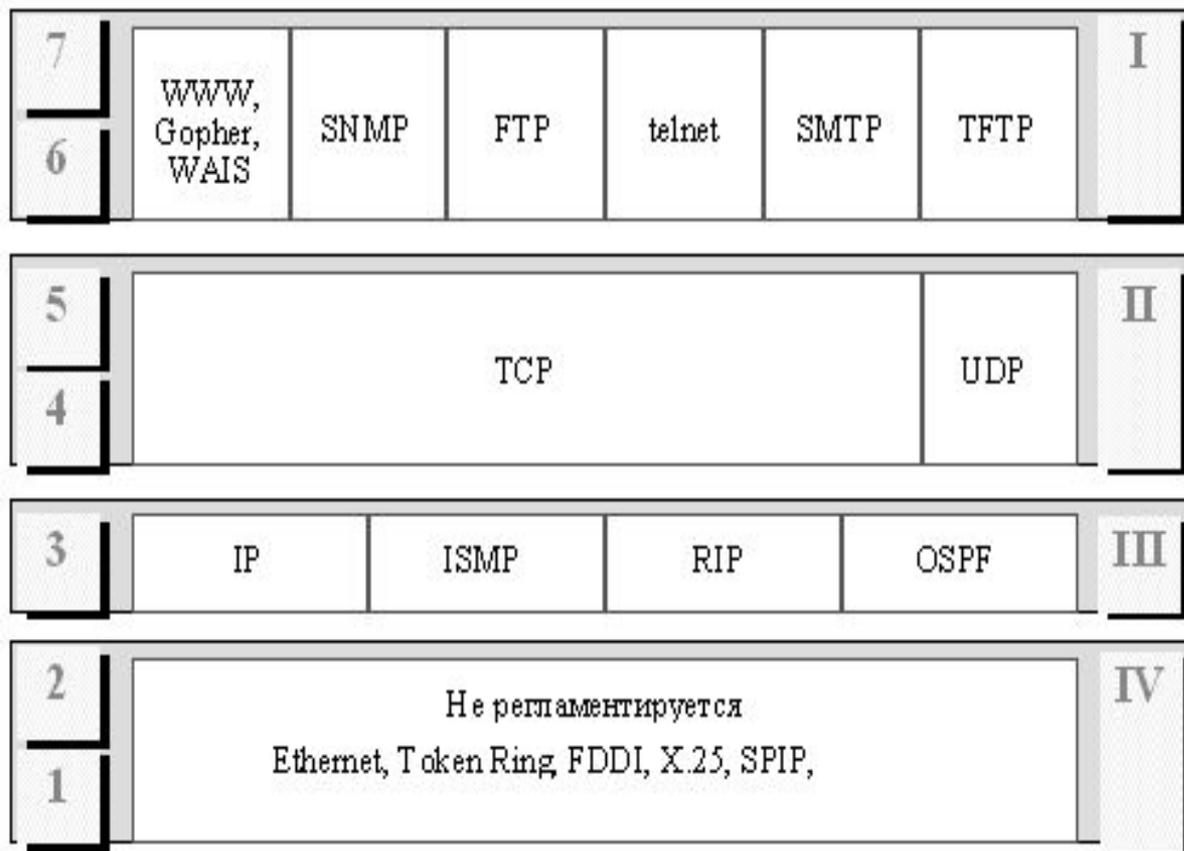
Передача информации в сети Интернет

- Основы стека протоколов TCP/IP
- Протокол IP: понятие IP-адреса, структура IP-пакета
- Понятие маршрутизации
- Протоколы транспортного уровня

Основы стека протоколов TCP/IP

7	www	SNMP	FTP	Telnet	SMTP	TFTP	I
6	TCP					UDP	II
5							
4							
3	IP	ICMP	RIP	OSPF	ARP	III	
2	не регламентируется						
1	Eth., Tring, FDDI, ATM, PPP						
OSI	TCP/IP						

Уровни в TCP/IP:



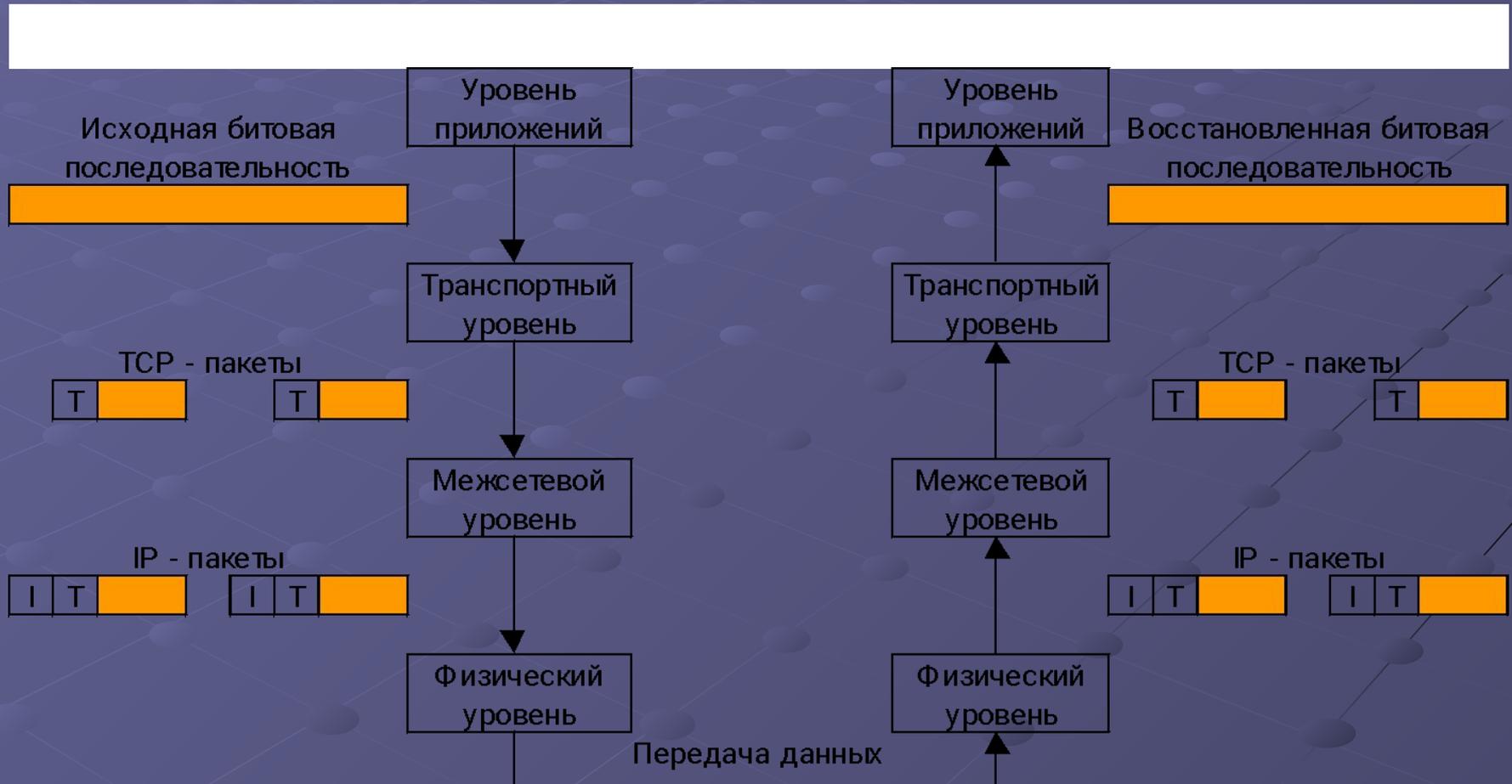
Приложений

Транспортный

Межсетевой

Доступ к среде передачи

Процесс передачи данных в сетях TCP/IP



Компоненты сети

- Компьютеры:
 - ПК; ноутбуки; мэйнфреймы.
- Коммуникационное оборудование:
 - коммутаторы; маршрутизаторы;
- Сетевые приложения:
 - сетевой принтер; другие сетевые устройства

Каждый из компонентов имеет один или несколько интерфейсов (подключений) к сети. Каждый интерфейс имеет свой уникальный *IP адрес*

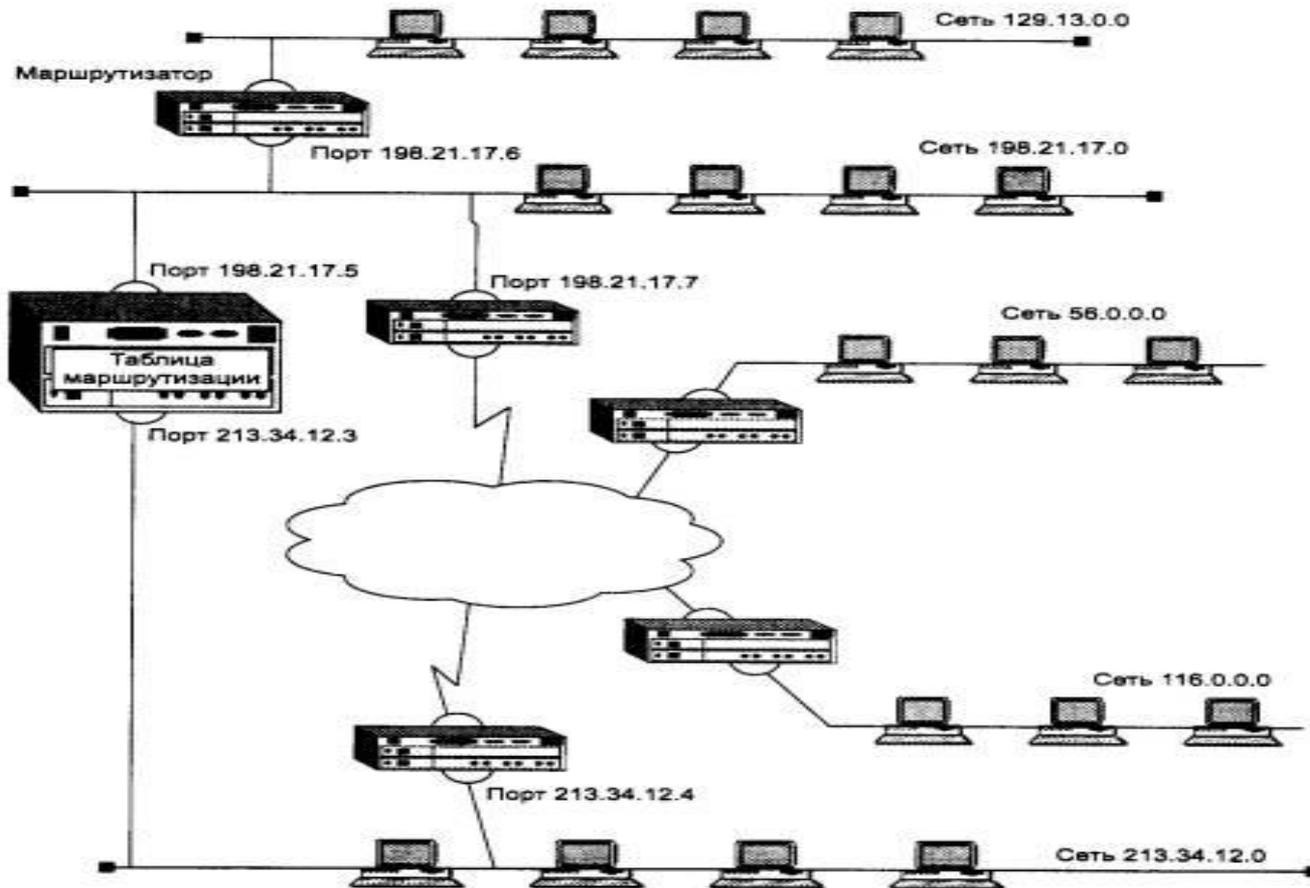
понятие IP-адреса

- **IPv4** - длина 32 бита:
 - 11000010 01010100 01111100 00110011
 - 194.84.124.51
- **IPv6** - длина 128 бит.
- **Маска подсети** - делит IP - адрес на номер подсети и номер компьютера в подсети:
 - 11111111 11000000 00000000 00000000
 - 255.192.0.0
- **Номер подсети:**
 - 11000010 01000000 00000000 00000000
 - 194.64.0.0

структура IP-пакета

4 бита Номер версии	4 бита Длина заголовка	8 бит Тип сервиса				16 бит Общая длина				
		PR	D	T	R					
16 бит Идентификатор пакета					3 бита Флаги		13 бит Смещение фрагмента			
		D		M						
8 бит Время жизни		8 бит Протокол верхнего уровня				16 бит Контрольная сумма				
32 бита IP-адрес источника										
32 бита IP-адрес назначения										
Опции и выравнивание										

Понятие маршрутизации



```
NetBuilder# Show — IP AllRoutes
Total Routes = 5 Total Direct Networks = 2
```

Destination	Mask	Gateway	Metric	Status	TTL	Source
198.21.17.0	255.255.255.0	198.21.17.5	0	Up	—	Connected
213.34.12.0	255.255.255.0	213.34.12.3	0	Up	—	Connected
56.0.0.0	255.0.0.0	213.34.12.4	14	Up	—	Static
116.0.0.0	255.0.0.0	213.34.12.4	12	Up	—	Static
129.13.0.0	255.255.0.0	198.21.17.6	1	Up	160	RIP

Протоколы транспортного уровня.

- Этот уровень обеспечивает передачу данных между любыми узлами сети с требуемым уровнем надежности.
- Для этого на транспортном уровне имеются средства установления соединения, нумерации, буферизации и упорядочивания пакетов.
- Основной протокол данного уровня **TCP** (Transmission Control Protocol - протокол управления передачей)

Организация доступа к сети Интернет.

- Понятие провайдера.
- Подключение по выделенным и коммутируемым телефонным каналам.
- Модемы: типы, основные характеристики.
- Понятие качества связи

Понятие провайдера

Поставщик услуг Интернет (Провайдер)

- организация, которая предоставляет доступ к сети Интернет другим организациям или частным лицам.

Типы доступа к провайдеру

- Беспроводной
 - Спутниковый симметричный
 - Спутниковый ассиметричный
 - Радиорелейный
- Наземный постоянный
 - Оптоволоконный
 - По выделенной телефонной линии
- Наземный коммутируемый
 - По коммутируемой телефонной линии

Наземный постоянный доступ

- **Оптоволоконный**
 - Затраты
 - Прокладка оптоволокна 1800\$/км
 - Два конвертора $2 * 450\$ = 900\$$
 - Скорость $> 100\text{МБ}$, плата за трафик (50\$/ГБ)
- **Выделенный телефонная линия**
 - Затраты
 - Получение линии 500\$
 - Два модема $2 * 350 = 700\$$
 - Скорость $\sim 2\text{МБ}$, плата за трафик

Наземный коммутируемый доступ

Необходим модем

- Скорость максимум:
 - 33600 Бит/с (~3.3 Кбайт/с) симметричный режим
 - 56КБит (~5.6 Кбайт/с) асимметричный
- Плата за время работы:
 - ~0.6\$ (20р)/ч

Типы модемов

Модемы бывают:

- Внешние
 - Аппаратные (Обычно COM) >50\$
 - Программные (обычно USB) ~30-40\$
- Внутренние:
 - Аппаратные ~40\$
 - Программные >15\$

Доступ к ресурсам сети Интернет.

- Понятие ресурса.
- Понятие DNS: иерархия доменов, доменные адреса, схема разрешения имен.
- URL - ссылка на ресурс Интернет.

Понятие ресурса.

- Информационные ресурсы - по законодательству РФ - отдельные документы и отдельные массивы документов, документы и массивы документов в информационных системах: библиотеках, архивах, фондах, банках данных, других видах информационных систем.

URL – система именования ресурсов

- URL (от англ. Universal Resource Locator, как правило, произносится "урл") URL - это адрес информационного ресурса(страницы, документа и пр.) в интернете
- Имеет вид:
 - `<протокол>://<пользователь>:<пароль>@<хост>:< порт>/<путь>`
- Примеры URL:
 - `http://myserver.com/dir1/dir2/dir3/main.html` - произвольная Web-страница.
 - `http://www.intel.com/new.html#label` - фрагмент label в Web-документе new.html
 - `mailto:dim@krasu.ru` - адрес электронной почты
 - `ftp://lyamin:rt34uwip@ftp.krasu.ru:21/home` - доступ с серверу FTP.

DNS – связь доменного имени хоста и IP

Служба доменных имен (**Domain Name Service, DNS**) осуществляет преобразование доменного имени в числовой IP-адрес. Компьютеры, выполняющие такое преобразование, называются **DNS-серверами**.

www.krasu.ru <-> 195.161.71.5

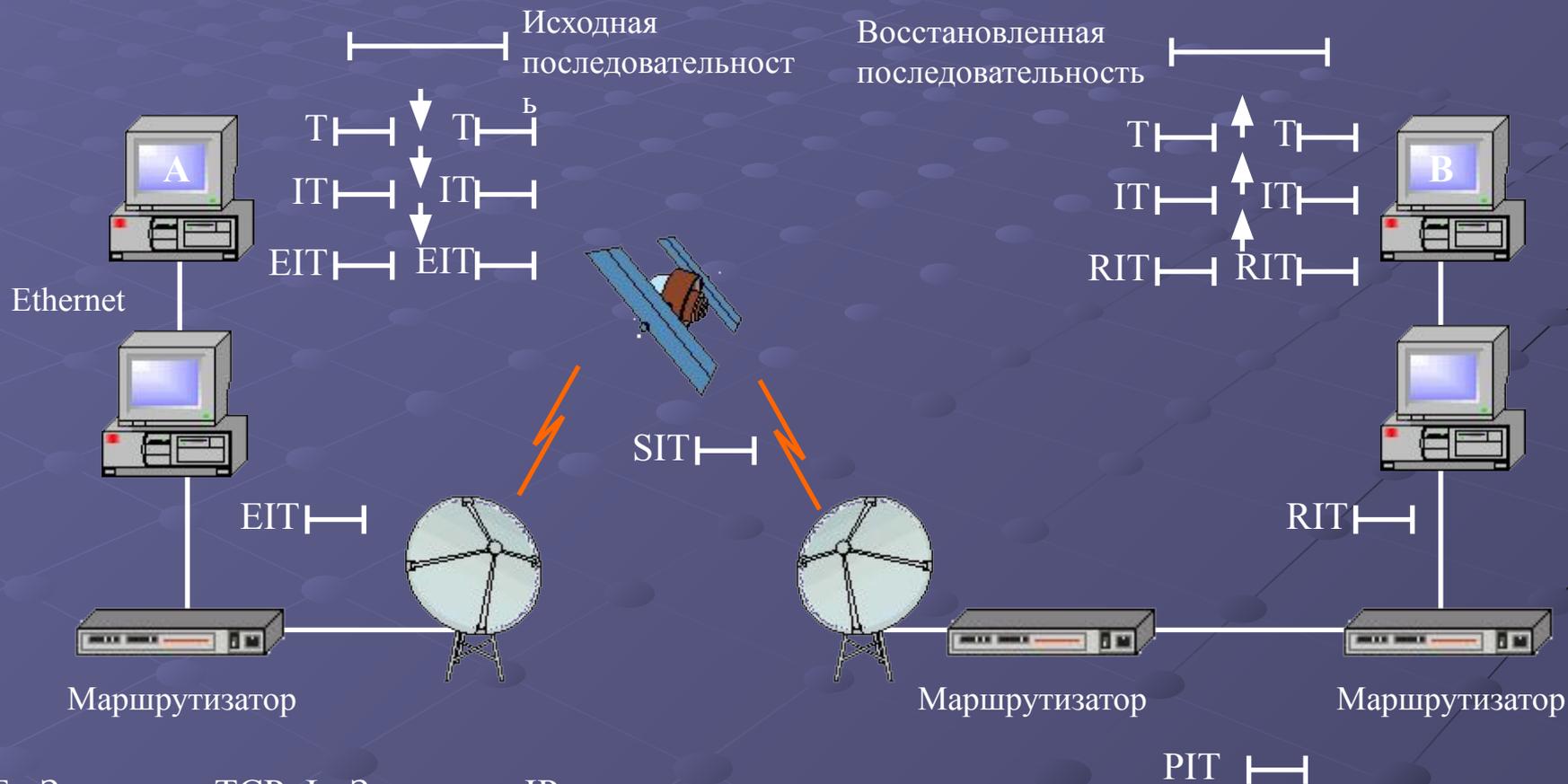
Региональные доменные имена

Домен	Регион
by	Беларусь
uk	Великобритания
de	Германия
it	Италия
ru	Россия
us	США
ua	Украина

Доменные имена по виду деятельности

Домен	Тип организации
com	Коммерческие организации
edu	Образовательные организации
gov	Правительственные организации
mil	Военные организации
org	Другие организации
net	Организации, управляющие сетью
int	Международные организации

Процесс прохождения информационного пакета



T - Заголовок TCP; I - Заголовок IP
E - Заголовок Ethernet; S - Заголовок радио-пакета
P - Заголовок пакета PPP; R - Заголовок Token Ring



Все!