



Глобальная сеть Интернет

О терминологии

- **internet**

1. **Технология**, впервые опробованная при создании сети Internet. Включает стандарты на средства транспортировки сообщений по составной неоднородной сети, а также высокоуровневые сервисы. Синоним: *IP-технология*

2. **Составная сеть**

- **Internet**

Конкретная сеть, реализация технологии internet.

Синоним: *Сеть*

• **IP-сеть** – любая сеть использующая технологию internet:

* Internet,

* другие публичные территориальные IP-сети (сети MCI, Sprint, AT&T),

* локальные сети IP

* корпоративные сети IP



- **intranet**

Составные сети предприятия,
использующие **технологии** internet

Сервисы (Web) и транспортные средства
стека TCP/IP изолированные от Internet

- **extranet**

IP-сети, объединяющие сети
предприятий-партнеров по бизнесу

- **начало 60-х -**
начало работ по созданию первых сетей с коммутацией пакетов, уже существовала ARPANET (Advanced Research Projects Agency)
- **1969 год -**
DoD USA финансировало работы агентства DARPA по созданию сети с коммутацией пакетов. Фактор гетерогенности.
- **середина 70-х -**
начало работ по созданию сетевой технологии internetworking
- **конец 70-х -**
создание рабочего варианта стека протоколов TCP/IP
первая оргструктура Internet Control and Configuration Board (ICCB)
- **1980-1983 годы -**
установка стека TCP/IP на компьютеры сети ARPANET - первая реализация internetworking. BSD Unix
Internet =ARPANET+MILNET.
- **1985-1986 год -**
Мощное финансовое вливание - программа National Science Foundation (NSF) по расширению доступа к сети. Сеть NSFNET
Internet =ARPANET+NSF
- **Конец 80-х -**
начало активного коммерческого использования Internet

История Internet в цифрах

- **1858 г.** – первый трансатлантический кабель
- **1960 г.** – первая компьютерная связь
Сейчас более 75 миллионов хостов
- **1971 г.** – первый e-mail и первые спецификации доступа к архивам FTP
- **1983 г.** – появление Internet в современном виде
- **1991 г.** – изобретение Web

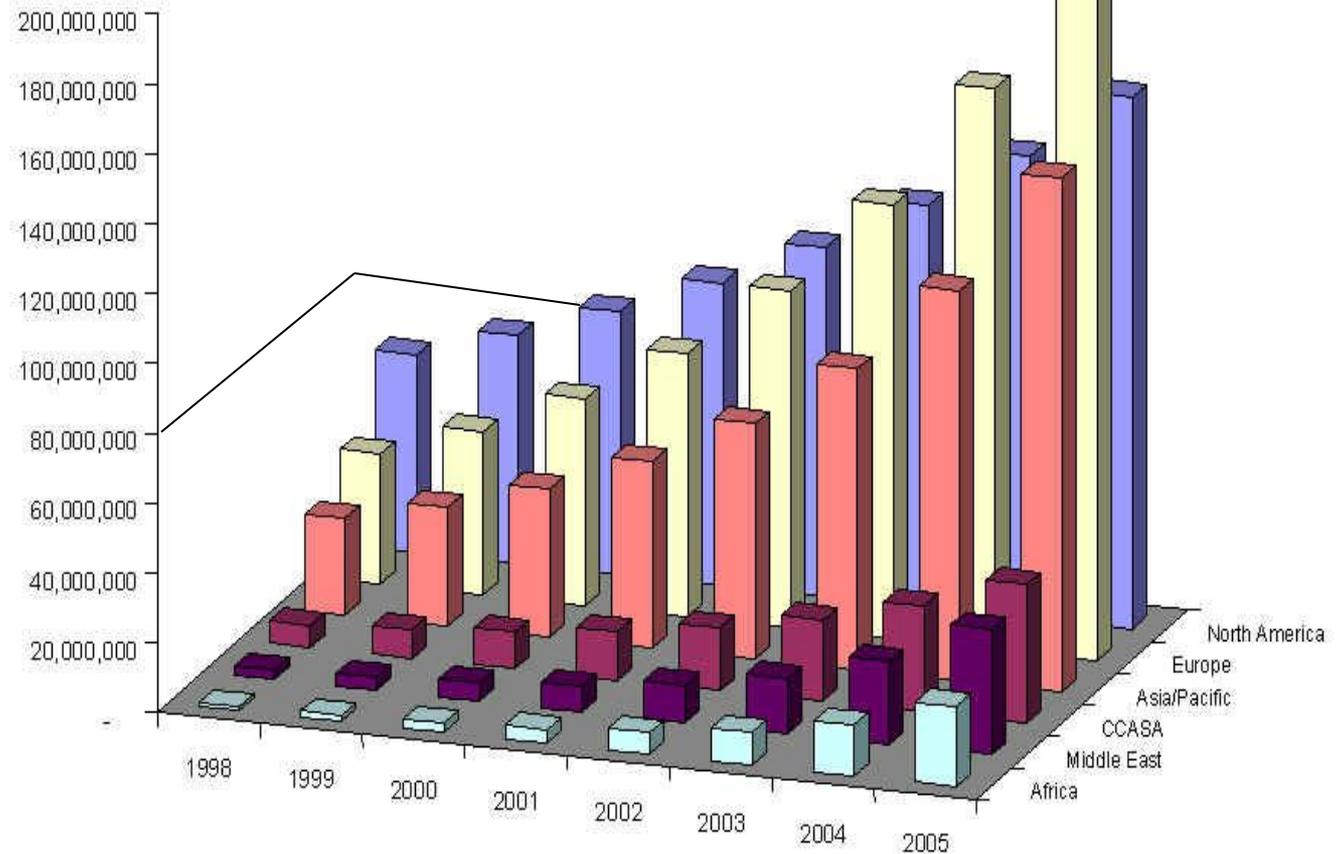
*Сейчас за один день идет обращение к
2 миллиардам web-страниц*

Темпы роста Internet

Год	Количество ХОСТОВ
1969	4
1972	14
1980	100
1984	500
1990	200 000
1992	> 1 000 000
2000	75 000 000

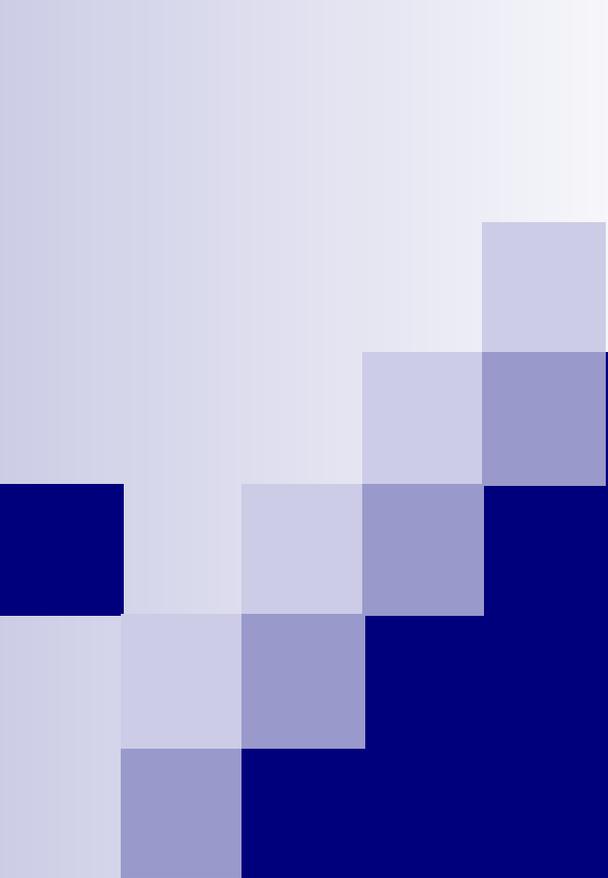
- 300 млн. пользователей в 2000 г.,
- 900 млн. (как и у телефонной сети) – с 2005 г.
- С 2003 году **90%** мирового трафика переносится через Internet

Количество пользователей Internet в мире — 1998-2005



Значение Internet для телекоммуникационного мира

- **Технология коммутации пакетов** доказала свою эффективность и масштабируемость
- **Протокол IP** сделал возможным объединение сетей разных технологий в единую сеть
- Из сети для обмена специализированной информацией между компьютерами Internet превратился в глобальное средство коммуникаций между людьми
 - сервисы: e-mail, Web, chat, e-коммерция
- **Internet – фактор всемирной экономики:**
 - Отрасль промышленности – доходы от передачи данных в 2007 г. – около 150 млрд. долларов
 - Миллионы людей и тысячи компаний заняты в этой отрасли



Стек протоколов TCP / IP

- Многоуровневая структура стека TCP/IP
- Характеристика основных протоколов стека
- Соответствие модели OSI
- Протоколы TCP/IP

Многоуровневая архитектура стека TCP/IP

Уровень I	Прикладной уровень
Уровень II	Основной (транспортный) уровень
Уровень III	Уровень межсетевого взаимодействия
Уровень IV	Уровень сетевых интерфейсов

Уровень I - прикладной: высокоуровневые сервисы

Уровень II - основной: протоколы обеспечивающие надежность и связь с прикладным уровнем

Уровень III - уровень межсетевого взаимодействия: протокол IP, протоколы маршрутизации, протоколы разрешения адресов

Уровень IV - RFC, определяющие метод инкапсуляции пакетов IP в кадры соответствующего протокола канального уровня

Инкапсуляция

ия

Пользовательские
данные

Appl
header Пользовательские
данные

Сегмент

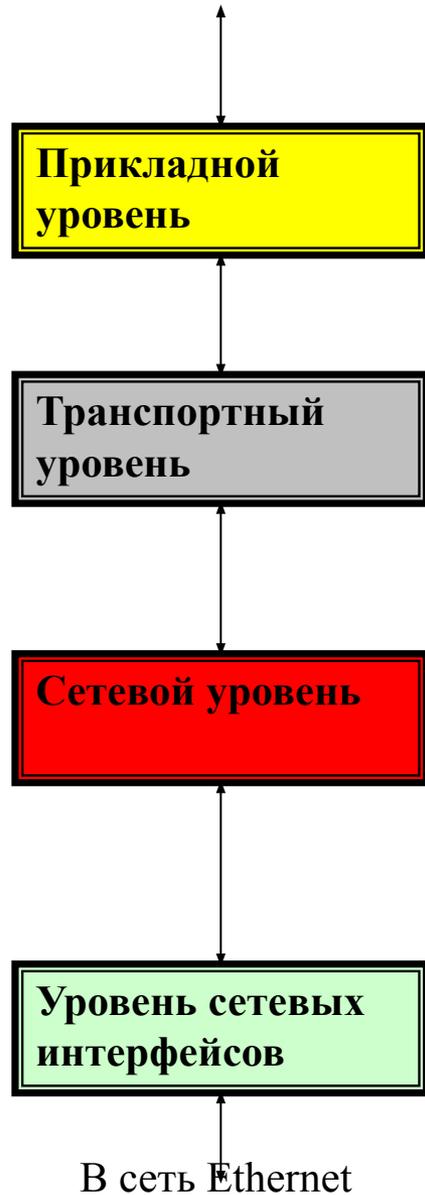
TCP
header Appl
header Пользовательские
данные

Пакет (дейтаграмма)

IP header TCP
header Appl
header Пользовательские
данные

Кадр

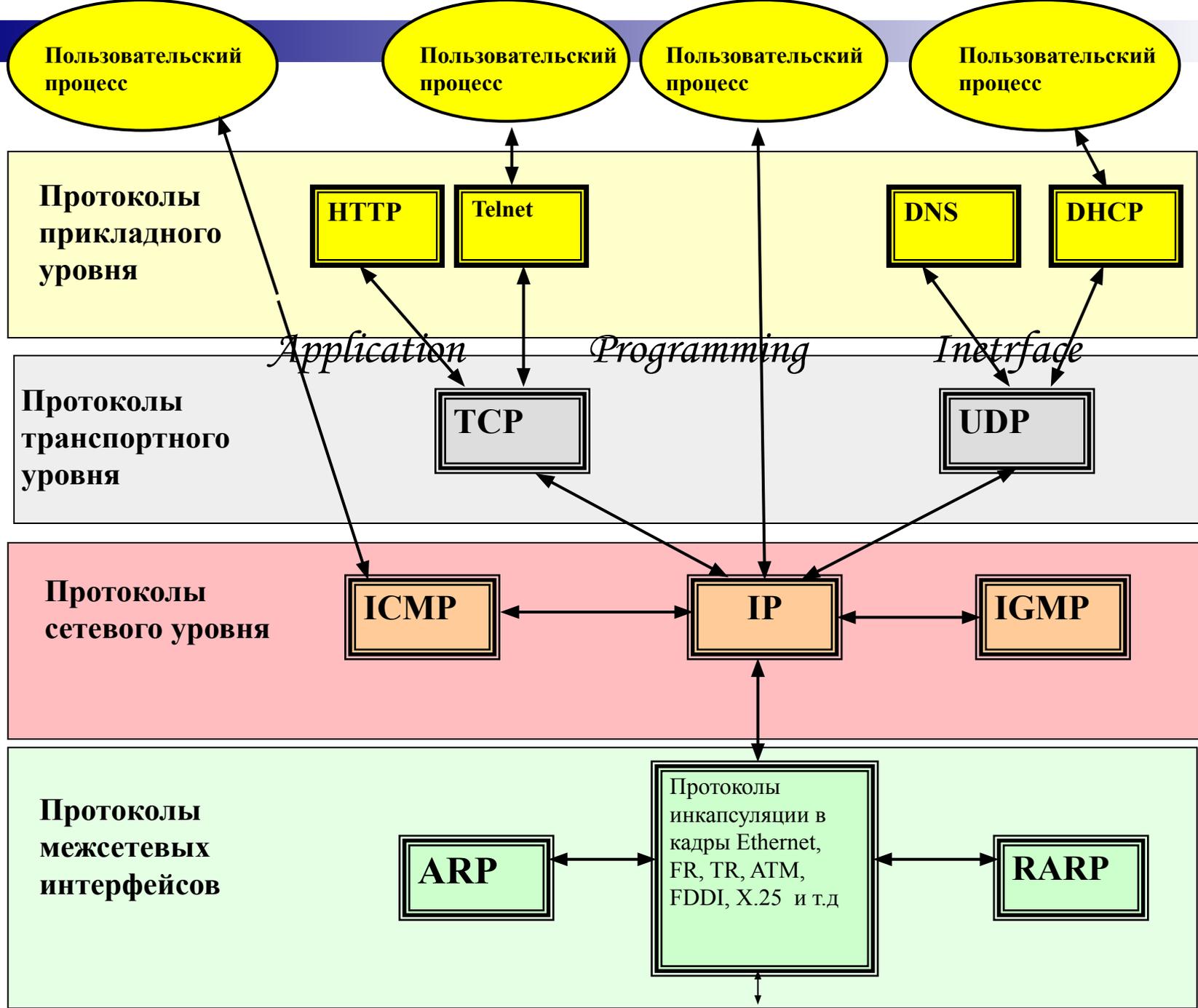
Ethernet
header IP header TCP
header Appl
header Пользовательские
данные



Единицы передаваемых данных:

ПОТОК (<i>stream</i>)	Уровень I	Прикладной уровень (Application)
сегмент (<i>segment</i>) дейтаграмма (<i>datagram</i>)	Уровень II	Транспортный уровень (Transport)
пакет (<i>packet</i>) дейтаграмма (<i>datagram</i>)	Уровень III	Уровень межсетевого взаимодействия (Network)
кадр, фрейм (<i>frame</i>)	Уровень IV	Уровень сетевых интерфейсов (Link)

Уровни OSI	Уровни стека TCP/IP	
Прикладной (Application)	Прикладной (Application)	FTP, telnet, SNMP, SMTP, HTTP, TFTP
Представительный (Presentation)		
Сеансовый (Session)	Транспортный (Transport)	TCP, UDP
Транспортный (Transport)		
Сетевой (Network)	Сетевой (Network)	IP, RIP, OSPF, ICMP
Канальный (Link)	Уровень сетевых интерфейсов (Network Interface)	Не регламентируется
Физический (Physical)		



К передающей среде

Информационные сервисы internet

- «Всемирная паутина» **WWW** дает возможность перемещения в огромном информационном пространстве документов, книг, новостей, фотографий, рисунков, учебных курсов, справочных материалов и т.д.; претендует на роль основного носителя «коллективной памяти» человечества. Она использует протокол **http**.

- Широкие возможности предоставляет использование *поисковых систем* (поисковых серверов) Web, которые выдают подборку всех документов WWW, содержащих ключевые слова из запроса пользователя. Самые известные и эффективные поисковые серверы – **Google, Yahoo, AltaVista**, а для русскоязычного Интернета – **Rambler, Яндекс, Mail**.

- Электронная почта **E-Mail** (Electronic mail) позволяет обмениваться по сети «письмами», к которым могут прилагаться дополнительные файлы.

Для отправки корреспонденции используется протокол **SMTP** (Simple Mail Transfer Protocol – простой протокол передачи почты), для получения ее из своего «почтового ящика» на почтовом сервере – протокол POP (Post Office Protocol – протокол почтового отделения).

Протокол **IMAP** (Internet Message Access Protocol – протокол доступа к сообщениям Интернета) позволяет хранить почту в своем почтовом ящике на почтовом сервере.

Для вложения в письмо произвольных файлов применяется стандарт **MIME** (Multipurpose Internet Mail Extension – многоцелевое расширение почты Интернета).

Для работы с электронной почтой используются почтовые программы **Outlook Express** (входит в Microsoft Internet Explorer), Microsoft Outlook (входит в Microsoft Office), Netscape Messenger (входит в Netscape Communicator), The Bat! и др.

- Служба ***передачи файлов*** между удаленными компьютерами используется для передачи крупных файлов (архивов, книг и т.п.) по протоколу **FTP** (File Transfer Protocol – протокол передачи файлов).

- **Служба интерактивного общения IRC** (Internet Relay Chat – дословно, Интернет–трансляция болтовни), которую часто называют чат-конференциями или просто чатом, поддерживает коллективный разговор, участники которого набирают свои реплики на клавиатуре и видят сказанное другими на мониторе.

- Система интернет-пейджинга **ICQ** дает возможность обмениваться сообщениями и файлами в режиме реального времени. Эта система обеспечивает поиск сетевого адреса абонента (постоянного или временного), если он в данный момент подключен к сети, по его персональному идентификационному номеру UIN (Universal Internet Number), получаемому при регистрации на центральном сервере данной службы.

- Режим **Telnet** служит для удаленного управления (по протоколу Telnet) через Интернет другими компьютерами и установленными на них программами, например, подключенными к аппаратуре для проведения экспериментов или выполняющими сложные математические расчеты.

- Важными направлениями использования Интернета являются Интернет-телефония (***IP-телефония***) – передача телефонных разговоров и факсов по Интернету в кодировке, соответствующей протоколу IP, трансляция по Интернету радио- и телевизионных передач, беспроводное подключение к Интернету с мобильных телефонов: непосредственно по протоколу **WAP** (**Wireless Application Protocol** – протокол беспроводных приложений), или через компьютер по протоколу **GPRS** (**General Packet Radio Service**).

- *Шифрование* передаваемой по Интернету информации обеспечивается протоколом **SSL** (Secured Socket Layer).

Типы адресов интернет-сетей

• Аппаратный (физический, локальный) адрес

- определяется технологией подсети, однозначно определяет узел в пределах подсети
- Для большинства технологий **локальных сетей** - это MAC-адрес сетевого адаптера или порта маршрутизатора, например: 11-A0-17-3D-BC-01

• IP-адрес

- однозначно определяет узел в пределах составной сети
- состоит из двух частей: номера сети и номера узла
- имеет размер 4 байта, например, 109.26.17.100

• Символьное DNS-имя

- используется на прикладном уровне, например, в протоколах FTP или telnet
- состоит из нескольких частей: например, имени машины, имени организации, имени домена, например, www.cit.mgu

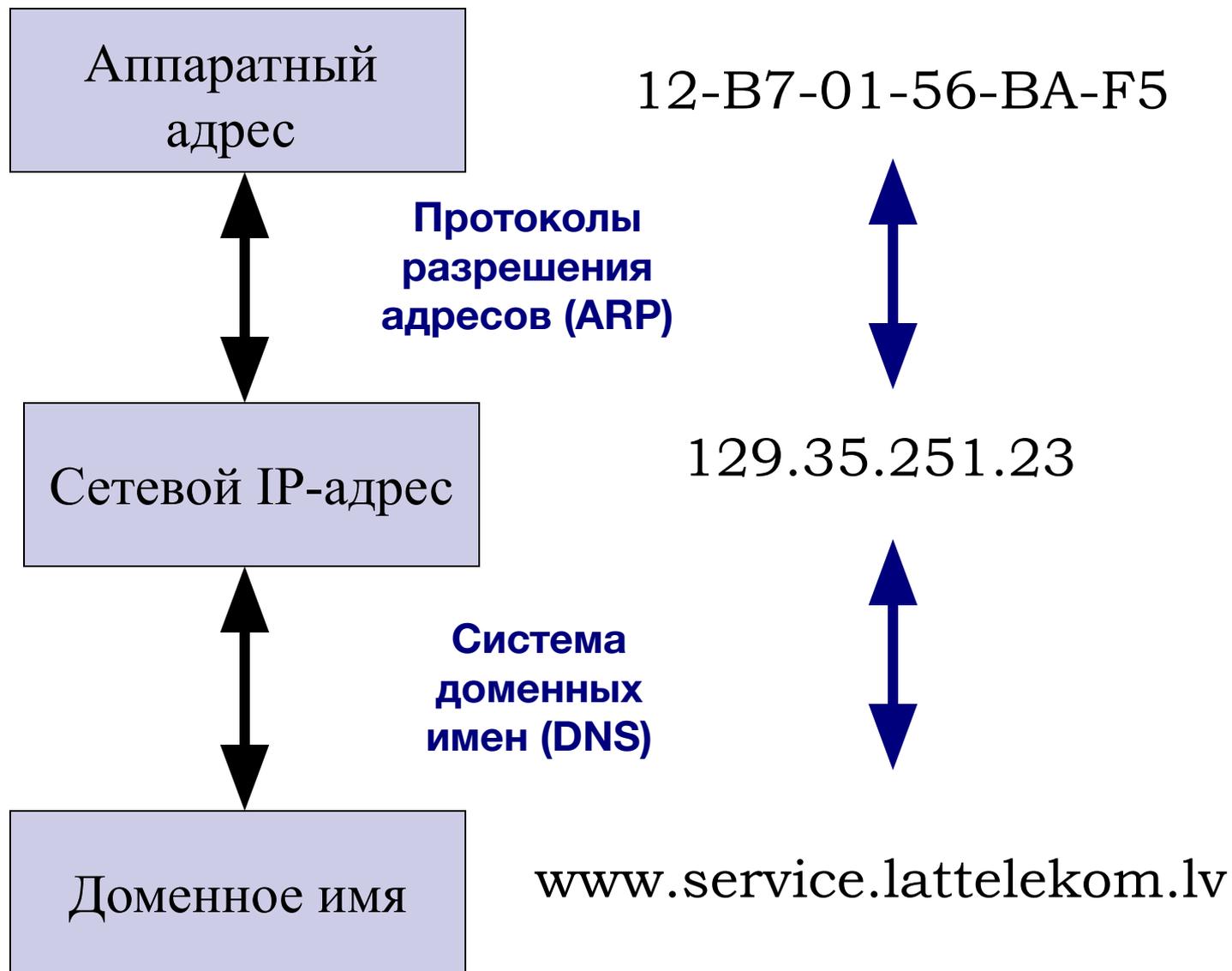
Назначение адресов

Аппаратные адреса	обычно встроены в аппаратуру
Сетевые IP-адреса	номер сети назначается централизованно, номер узла – администратором
DNS-имена	Имена доменов регистрируются централизованно, хосты получают имена от администраторов

Сети получают адреса независимо, например:

- Узлы www.nat.ru (195.23.14.234) и www.nat1.ru (15.25.35.123)
- Узлы 195.23.13.10 (Осло) и 195.23.14.11 (Лос-Анжелес) и узлы 195.23.15.2 и 195.23.16.3 (лаборатория МГУ)

Преобразование адресов



Доменное имя

Для доступа к файлу (программе, документу) в Интернете нужно указать URL-адрес (Uniform Resource Locator – унифицированный указатель ресурсов), состоящий из:

- **названия протокола**, используемого для доступа к файлу и отделенного от последующей части двоеточием и двумя косыми чертами;
- **доменного имени компьютера**, отделяемого от последующего косой чертой;
- **полного имени файла на компьютере** (без указания логического диска), включающего, как известно, путь доступа (перечень вложенных каталогов), собственно имя и расширение файла.

До 1.12.2009 URL-адресе могли использоваться только латинские буквы (строчные и прописные буквы считаются различными) без пробелов.

Путь и имя файла могут отсутствовать, что соответствует обращению к самому компьютеру (серверу).

Распределение IP-адресов

Цент рализованная процедура получения адресов

- ♦ организация InterNIC, другие организации и крупные провайдеры
- ♦ в России РосНИИРОС
- ♦ дефицит IP-адресов

Произвольное (локальное)назначение для авт ономенных сет ей

Адреса, зарезервированные для локальных целей

- ♦ В классе А - 10.0.0.0.
- ♦ В классе В - 172.16.0.0 - 172.31.0.0
- ♦ В классе С - 192.168.0.0 -192.168.255.0

IP-адрес имеет длину 4 байта

Двоичная нотация

10000000 00001010 11111111 00011110

Шестнадцатеричная нотация

80.0A.FF.1E

Десятичная нотация

128.10.255.30

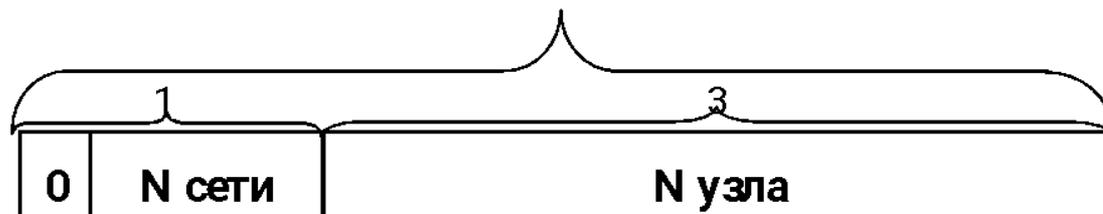
Типы IP-адресов:

- **Unicast** (адресует отдельный сетевой интерфейс)
- **Broadcast** (адресует все интерфейсы заданной подсети)
- **Multicast** (адресует группу интерфейсов, возможно принадлежащих разным подсетям)

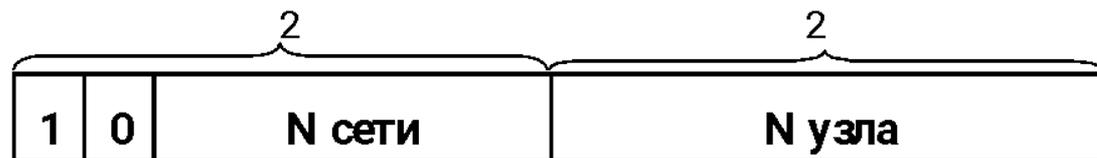
Классы IP-адресов

4 байта

Класс А



Класс В



Класс С



Класс D



Класс E



Классы IP-адресов

Класс	Первые биты	Число узлов	Наименьший номер сети	Наибольший номер сети
A	0	3 байта	1.0.0.0 (0 - не используется)	126.0.0.0 (127 - зарезервирован)
B	10	2 байта	128.0.0.0	191.255.0.0
C	110	1 байт	192.0.0.0.	223.255.255.0
D	1110	multicast.	224.0.0.0	239.255.255.255
E	11110	зарезервирован	240.0.0.0	247.255.255.255

Соглашения о специальных IP-адресах

0 0		This host
0 0 ... 0 0	Host	A host on this network
1 1		Broadcast on the local network
Network	1 1 1 1 ... 1 1 1 1	Broadcast on a distant network
127	(Anything)	Loopback

Использование масок

Маска - это число, двоичная запись которого содержит единицы в тех разрядах, которые должны интерпретироваться как номер сети

Маски для стандартных классов сетей:

A	255.0.0.
B	055.255.0.
C	055.255.255.

0

Исходный IP - адрес:

1 000001 00101100 10001101 00001111 (129.44.141.15)
0

Интерпретация на основе классов:

номер сети 129.44.0.0 *номер узла* 0.0.141.15

10000001 00101100 10001101

При наложении маски

00001111

11111111 11111111 11000000 00000000

номер сети 129.44. 128.0 *номер узла* (255.255.192.0) 0.0: 13.15

1000000 00101100 00001101

1

00001111