Адресация в Интернет:

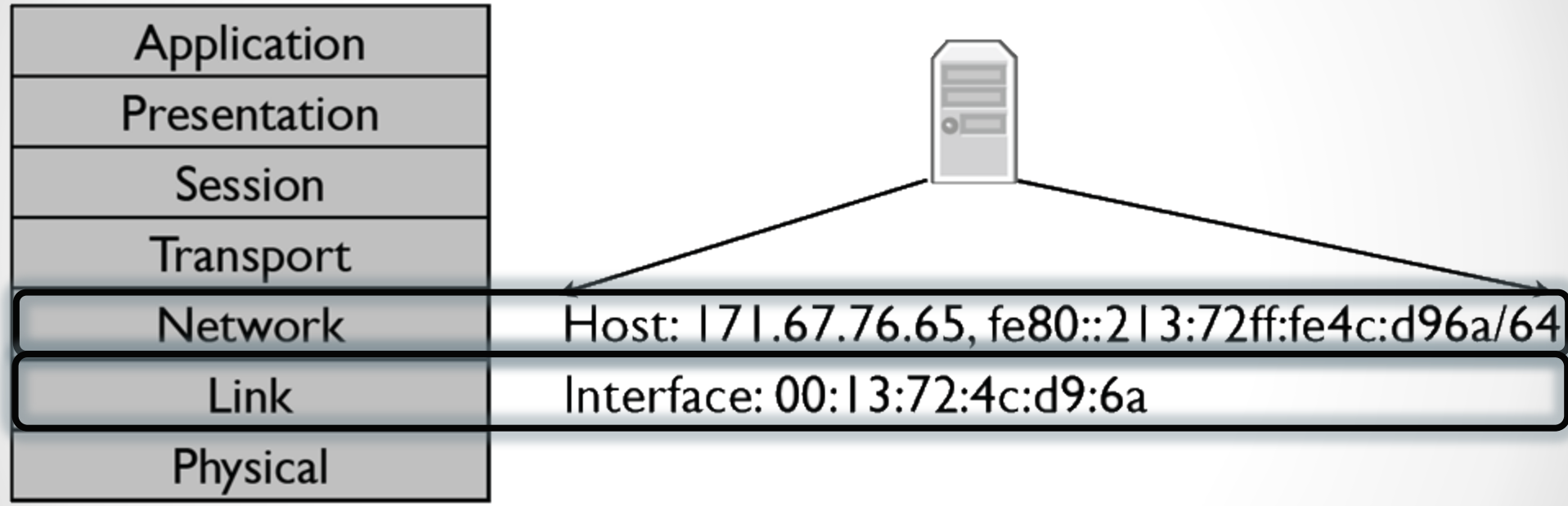
Введение в компьютерные сети

проф. Смелянский Р.Л.
Лаборатория Вычислительных комплексов
ф-т ВМК МГУ

Адресация

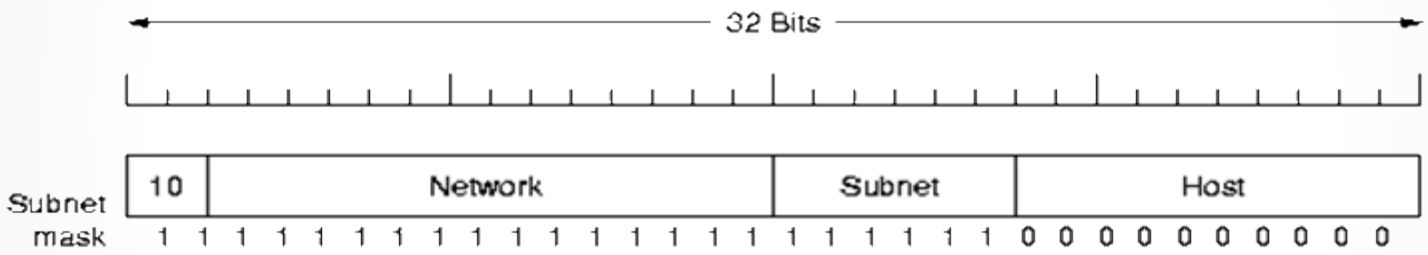
- *Адресация на сетевом уровне*
- *Адресация на канальном уровне (Ethernet)*
- *Протоколы преобразования адресов*
- *Адресация на транспортном уровне*

Уровни имен


Application
Presentation
Session
Transport
Network
Link
Physical
Host: 171.67.76.65, fe80::213:72ff:fe4c:d96a/64
Interface: 00:13:72:4c:d9:6a

Классы IP адресов

Специальные IP адреса


32 Bits
Subnet mask
10
Network
Subnet
Host
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Групповая адресация в Internet

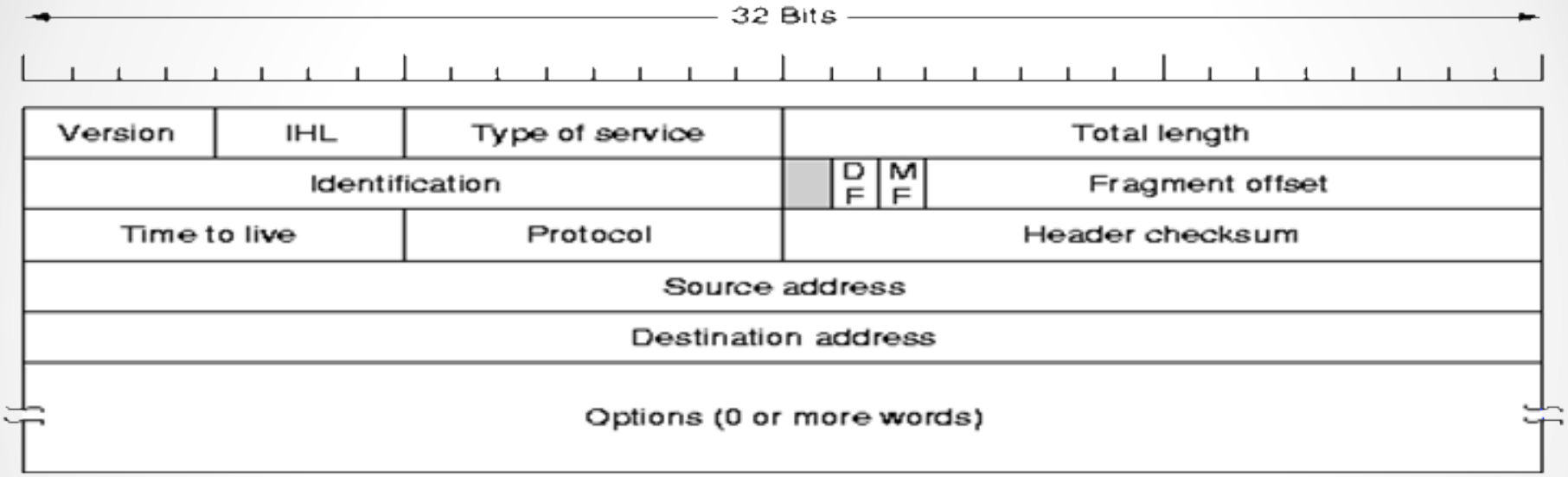
- 224.0.0.1 – все хосты в данной сети.
- 224.0.0.2 – все маршрутизаторы в данной сети.
- 224.0.0.5 – все OSPF-маршрутизаторы в данной сети.
- 224.0.0.6 – все выделенные OSPF маршрутизаторы в данной сети.

CIDR - бесклассовая маршрутизация внутри домена

- 194.0.0.0 - 195.255.255.255 - Европа
- 198.0.0.0 - 199.255.255.255 - Северная Америка
- 200.0.0.0 - 201.255.255.255 - Центральная и Южная Америка
- 202.0.0.0 - 203.255.255.255- Азия и Тихий Океан

- каждый регион получил 32 миллиона адресов

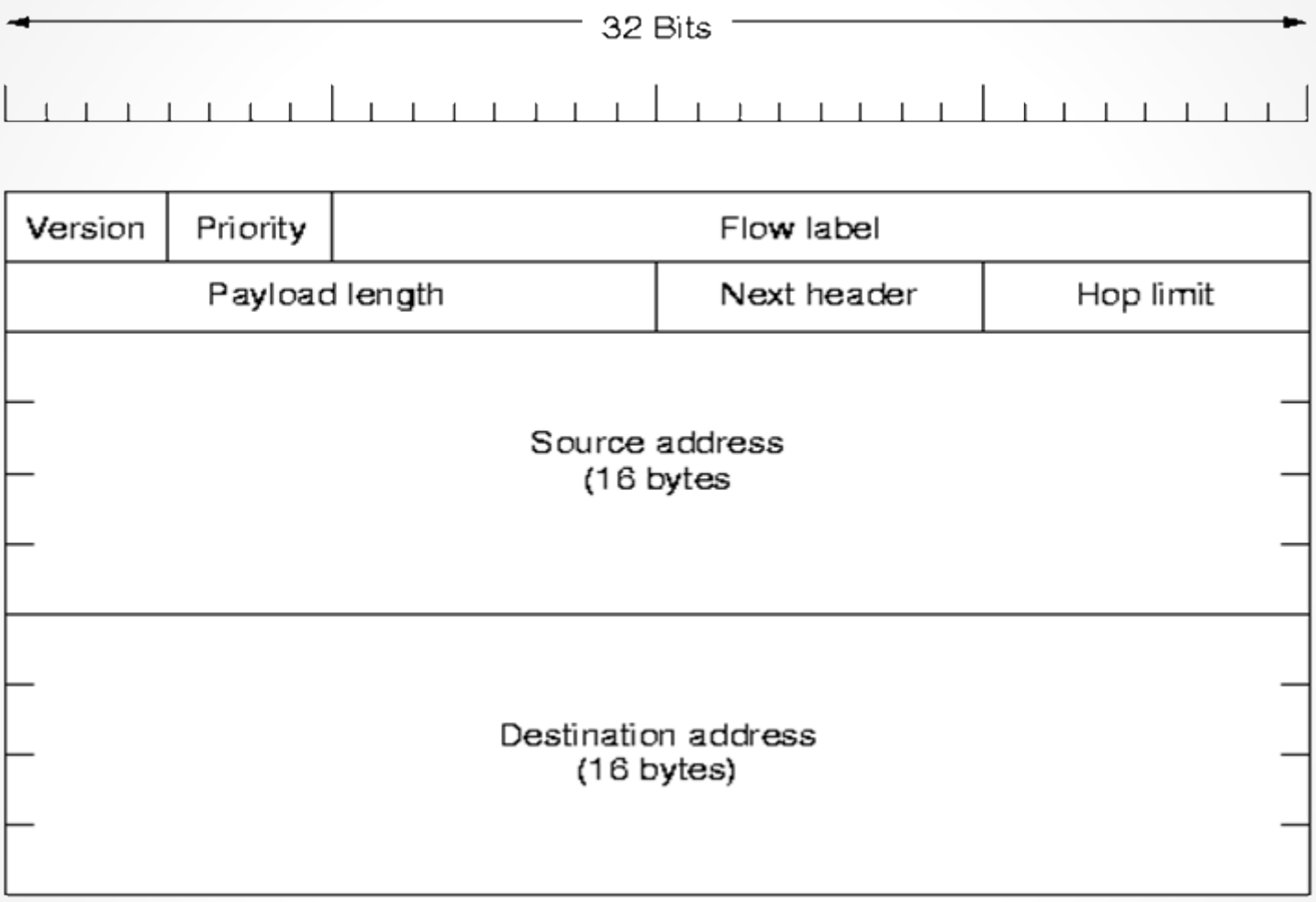
IPv4 протокол



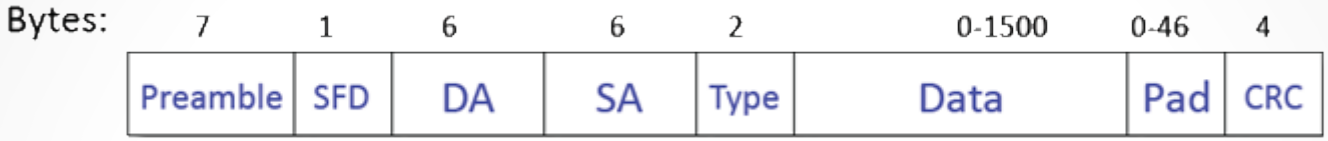
IPv6
(том 2 стр.90-97)

- **Расширено адресное пространство:** в IPv6 используется 128 разрядный адрес (увеличивает количество адресов в 2^{96} раз, что позволяет иметь $6{,}7 \times 10^{23}$ адресов на один квадратный метр поверхности земли!)
- **Расширен механизм вариантов (опций)**
- **Автоматическое назначение адресов**
- **Улучшена гибкость групповой адресации.**
- **Поддержка распределения ресурсов:** вместо поля Тип сервиса в IPv4, IPv6 позволяет отмечать пакеты, принадлежащие к конкретному потоку данных, и для которых отправитель требует специальной обработки.

заголовок	расширение	. . .	расширение	TPDU

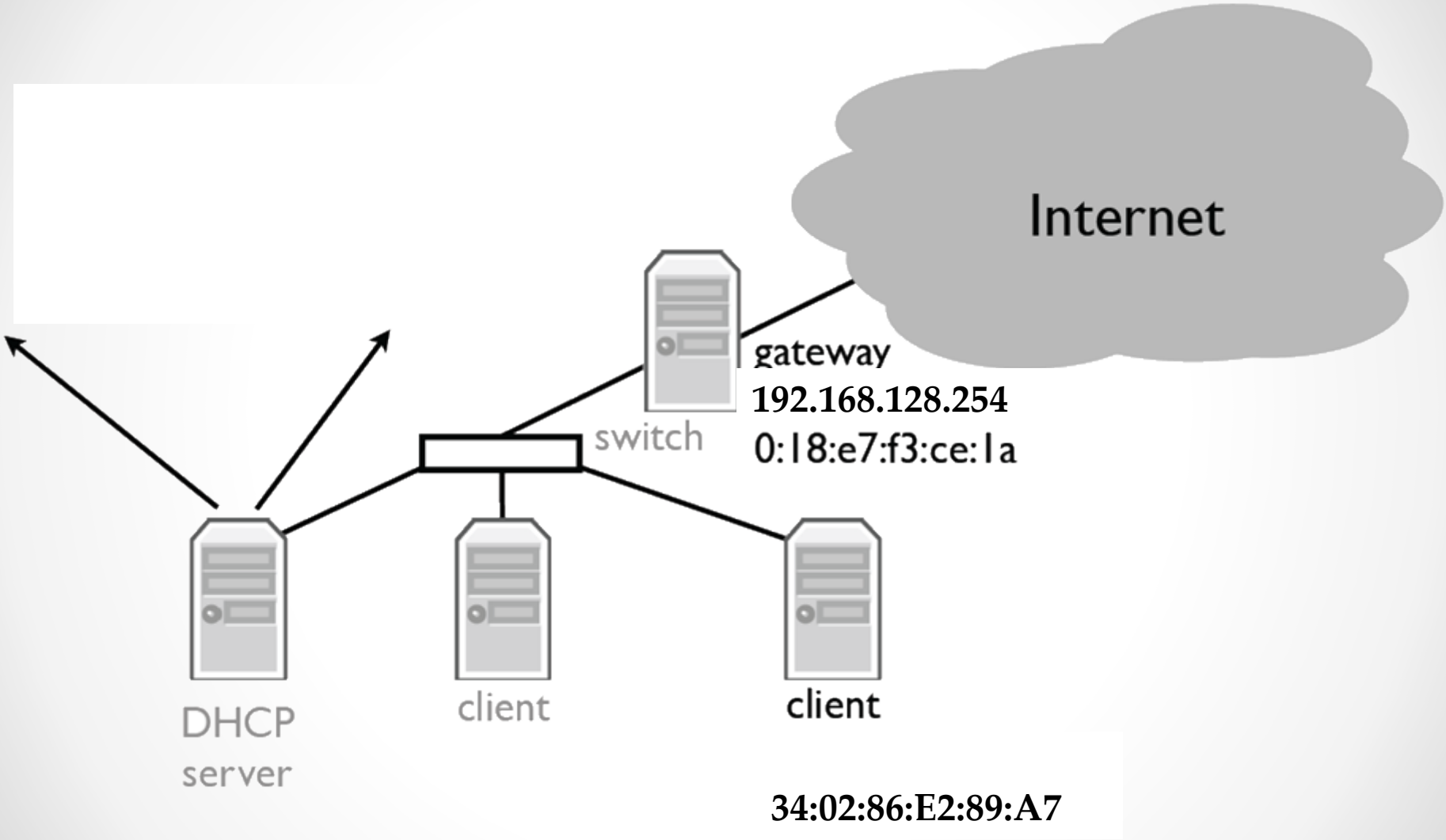

32 Bits
Version
Priority
Flow label
Payload length
Next header
Hop limit
Source address
(16 bytes
Destination address
(16 bytes)

Ethernet адресация

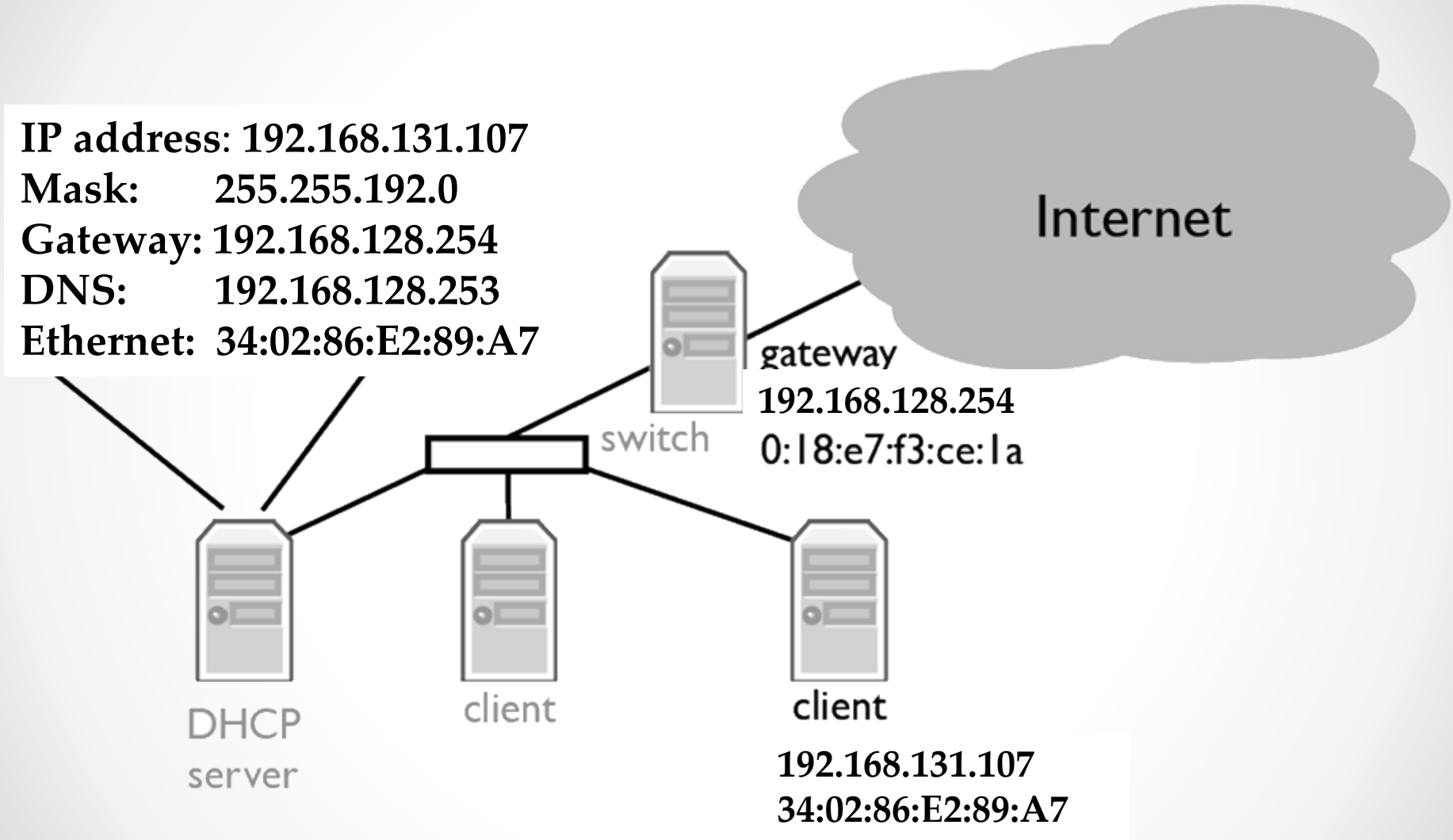


- *Это формат Ethernet кадра (подробно рассмотрим позднее*
- *Адрес 48 разрядный уникальный (присваивается производителем)*
  - *48-й разряд – признак локальности*
  - *47-й разряд – признак групповой адресации*

Пример проблемы



IP address: 192.168.131.107
Mask: 255.255.192.0
Gateway: 192.168.128.254
DNS: 192.168.128.253
Ethernet: 34:02:86:E2:89:A7



Address Resolution Protocol

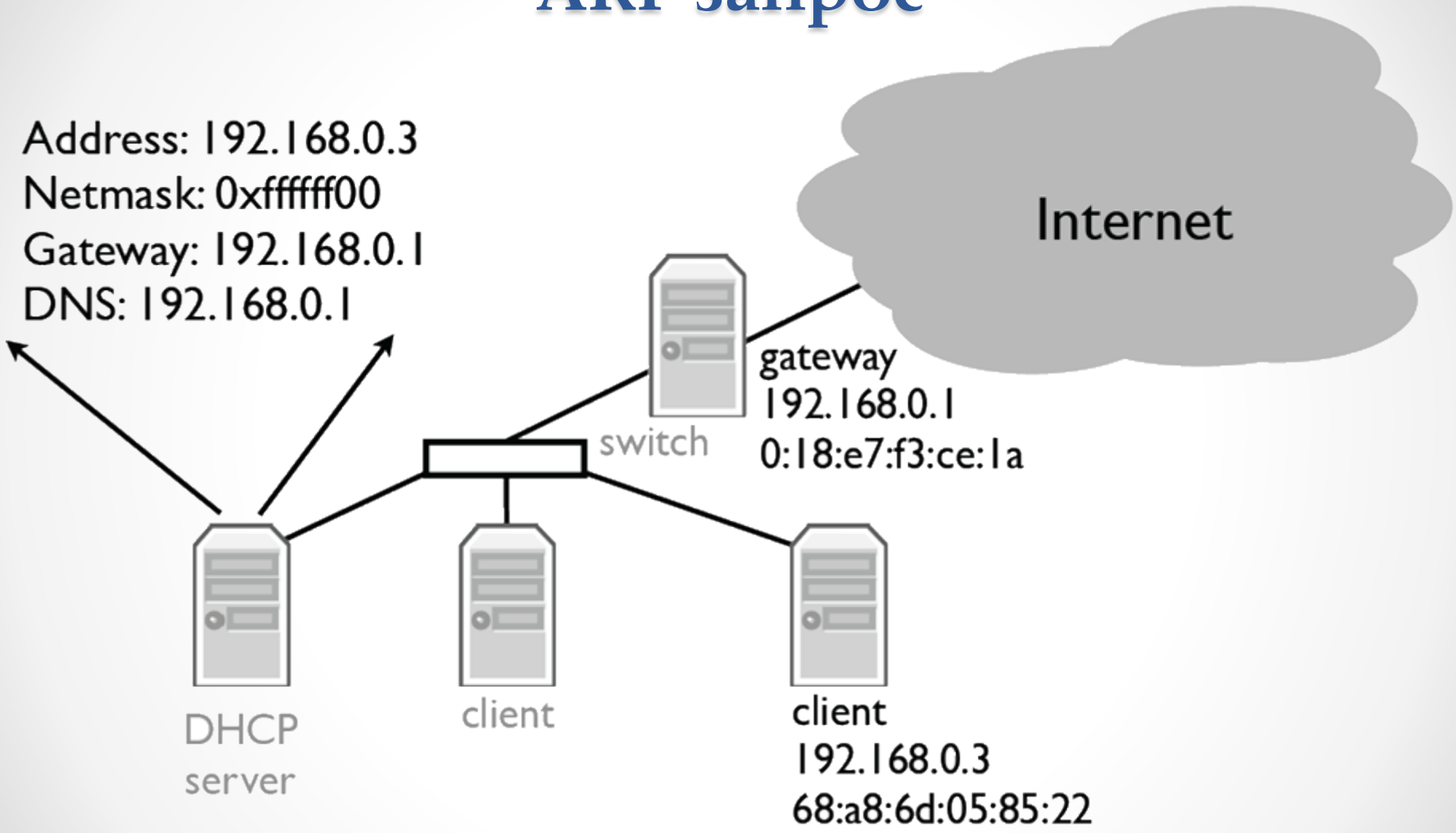
- *Отображает адреса уровня 3 на адреса уровня 2*
- *Принцип работы – «запрос-ответ»*
  - *«У кого сетевой адрес X?»*
  - *«У меня сетевой адрес X и вот мой адрес уровня 2»*
- *Запрос рассылается лавиной на канальном уровне*
- *Ответ шлют непосредственно тому кто запрашивал*

Динамические vs статтические записи в ARP cache
arp -s <IP-адрес> <MAC-адрес>

Формат ARP пакета

+	Bits 0 — 7	8 — 15	16 — 31
0	Hardware type = 0x0001(Ethernet)		Protocol type = 0x0800 (IPv4)
32	Hardware length = 6	Protocol length = 4	Operation = 1
64	Source Hardware Address (first 32 bits)		
96	SHA (last 16 bits)		SPA (first 16 bits)
128	SPA (last 16 bits)		DHA (first 16 bits)
160	Destination Hardware Address (last 32 bits)		
192	Destination Protocol Address		

ARP запрос


Address: 192.168.0.3
Netmask: 0xffffff00
Gateway: 192.168.0.1
DNS: 192.168.0.1
Internet
gateway
192.168.0.1
0:18:e7:f3:ce:1a
switch
DHCP
server
client
client
192.168.0.3
68:a8:6d:05:85:22

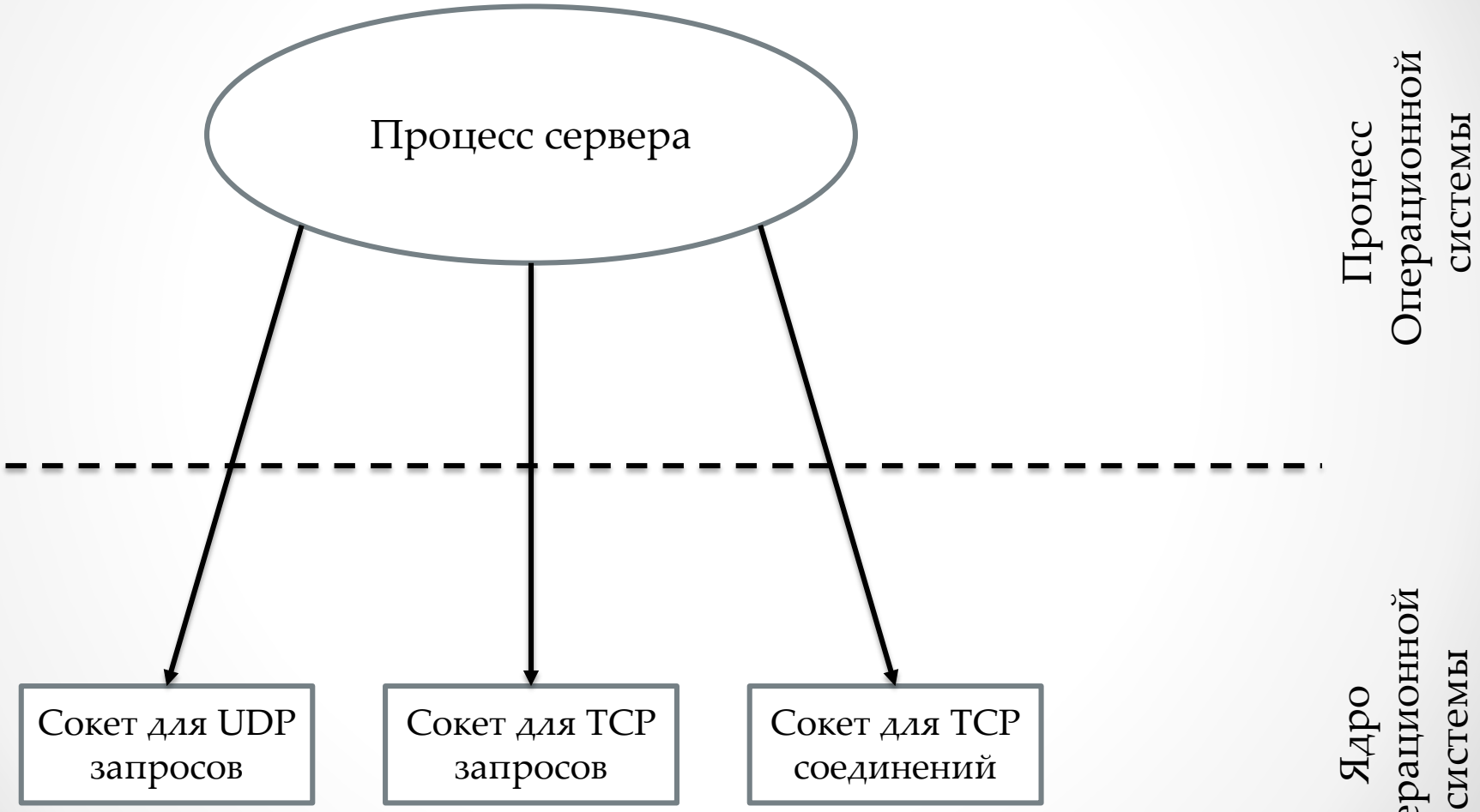
Протоколы преобразования адресов

RARP - протокол сетевого уровня модели OSI, выполняет обратное отображение адресов, то есть преобразует физический адрес запросившего в его IP-адрес.

BOOTP - (англ. сокращение от Bootstrap Protocol) — сетевой протокол, используемый для автоматического получения клиентом IP-адреса; позволяет бездисковым рабочим станциям получать IP-адрес прежде, чем будет загружена полноценная операционная система.

DHCP - (англ. Dynamic Host Configuration Protocol — протокол динамической конфигурации узла) — это сетевой протокол, позволяющий компьютерам автоматически получать IP-адрес и другие параметры, необходимые для работы в сети TCP/IP. Данный протокол работает по модели «клиент-сервер».

Установка соединений в Интернет



Номера портов приложений

- 16-битных номер
- заранее известные (well-known)
    - 1 до 1023
    - Internet Assigned Numbers Authority (IANA)
- динамически назначаемым портом (ephemeral port)
    - диапазон значений между 1024 и 5000
- свыше 5000 незарегистрированные номера портов
- порт может работать только с одной программой

Работа с номерами портов

- Клиент обычно не заботится о том, какой порт используется с его стороны
  - динамически назначаемым портом (ephemeral port)
  - уникальность порта на его компьютере
- Файл /etc/services – список известных портов в TCP/IP UNIX
- TCP и UDP разные пулы портов
- По умолчанию приложению выдается порт с произвольным номером
- При необходимости приложение может запросить конкретный номер порта.
- Определение номера порта отправителя (получателя ответа):
  - при подключении по TCP определяется клиентом произвольно
  - использование обратных номеров портов в UDP зависит от реализации

- Куроуз и Росс Гл.4 до маршрутизации в Интернете, Ipv6
  - гл.5 до мостов и хабов
- Смелянский т.2 гл.2