

# Компьютерные сети

## § 48. Адреса в Интернете

# IP-адреса

0..255

0..255

0..255

0..255

IP-адрес:

**192.168.104.115**

адрес сети + номер  
компьютера в сети



# IP-адреса

---

Восстановите IP-адрес компьютера по фрагментам:

3.212

21

2.12

.42

2.19

.50

5.162

22

1.13

.29

1.109

19

2.222

.32

22

2.22

.177

9.56

.20

120

# IP-адреса и маски

IP-адрес:

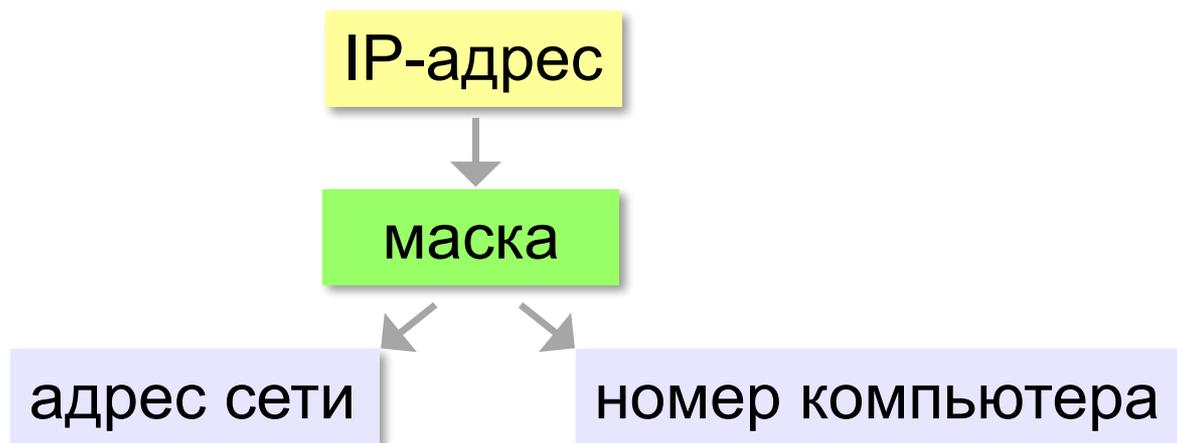
192.168.104.115

адрес сети + номер  
компьютера в сети



Как разделить две части?

**Маска** – это шаблон, который позволяет отделить адрес сети от номера компьютера в этой сети.



# Маски для разделения IP-адреса

192 . 168 . 104 . 115

11.....11 00..00<sub>2</sub>

255.255.255. 0

11111111<sub>2</sub>      00000000<sub>2</sub>

FF<sub>16</sub>

адрес сети  
192.168.104.0

номер компьютера  
115

**!** Маска в двоичном коде всегда имеет структуру «все единицы – все нули»: **11...1100...00**

# Маски для разделения IP-адреса

---

Последнее ненулевое число маски:

$$11111111_2 = 255$$

$$11111110_2 = 254$$

$$11111100_2 = 252$$

$$11111000_2 = 248$$

$$11110000_2 = 240$$

$$11100000_2 = 224$$

$$11000000_2 = 192$$

$$10000000_2 = 128$$

$$00000000_2 = 0$$

## Маски для разделения IP-адреса

Какие из последовательностей могут быть масками:

255.255.255.122      255.255.255.128

255.255.128.255      255.255.128.128

255.255.156.0      255.255.128.0

255.255.255.192      255.255.255.102

255.255.224.192      255.255.248.0

## Число компьютеров в сети

---

192.168.104.109/25 25 единиц,  
потом 7 нулей

11111111.11111111.11111111.10000000

7 битов на номер компьютера

$2^7 = 128$  адресов

Ответ: 126

Из них 2 специальных:

- 7 младших битов – нули – **номер сети**
- 7 младших битов – единицы – «отправить всем» (**широковещательный адрес**)

# Адрес сети и номер компьютера

192.168.104.151

255.255.255.224

192.168.104.151/27

11111111.11111111.11111111.11100000

151 =

адрес

к адресу сети

адрес сети

192.168.104.128

номер компьютера

23

101000000000

## Задачи

---

Определите адрес сети и номер компьютера:

192.168.104.109      255.255.255.252

172.16.12.12      255.255.255.248

10.10.40.15      255.255.255.224

## «Серые» адреса

---

Только для локальных сетей:

**192.168.0.0 – 192.168.255.255** (192.168.0.0/16)

**172.16.0.0 – 172.31.255.255** (172.16.0.0/12)

**10.0.0.0 – 10.255.255.255** (10.0.0.0/8)

Обращение к своему компьютеру:

**127.0.0.0 – 127.255.255.255** (127.0.0.0/8)

# IPv6

4-байтовые IP-адреса заканчиваются... ( $2^{32}$ )



Нужно увеличить длину адреса!

IPv4: 4-байта **IPv6: 16 байтов** (128 битов)



Сколько всего адресов?

$2^{128}$

**2001:0DB8:11A3:09D7:1F34:8A2E:07A0:765D**

код провайдера  
(**глобальный префикс**)

адрес  
подсети

номер узла в сети



Старое оборудование не поддерживает IPv6!

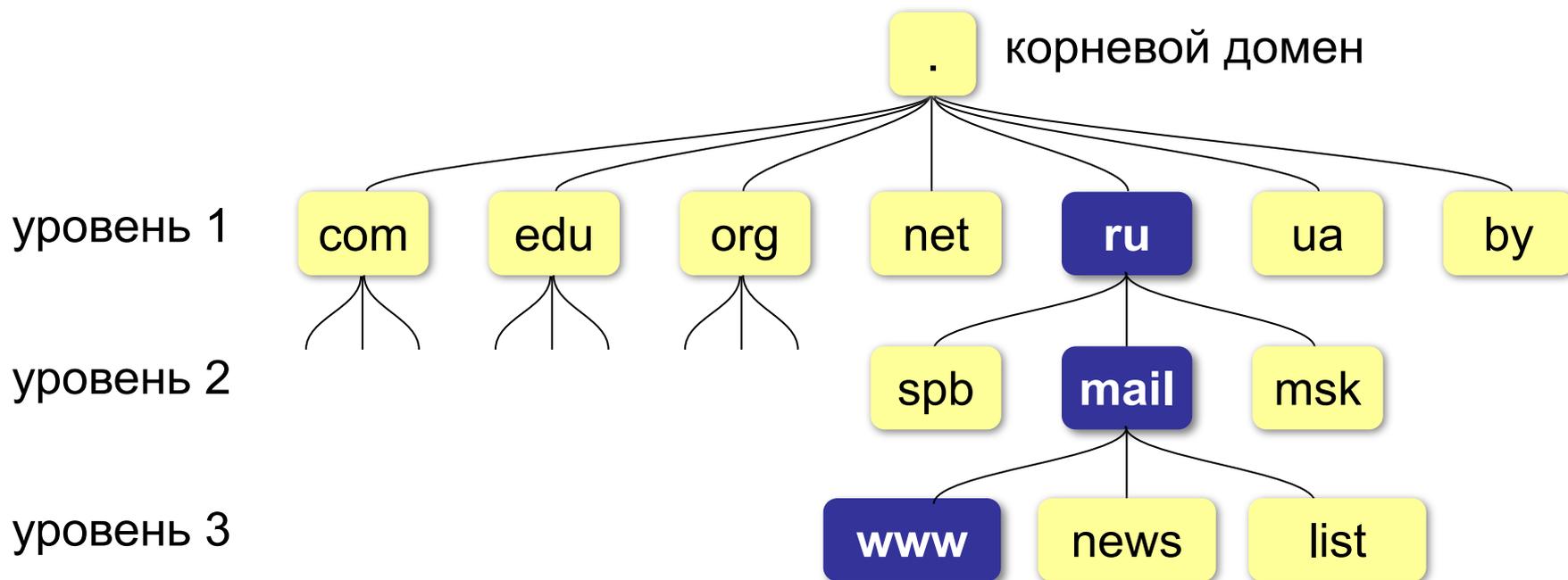
<http://itband.ru/2009/11/ipv6/>

# Доменные имена

1984 г. **DNS** = *Domain Name System*, система доменных имён

173.194.71.94 → **www.google.ru**

**Домен** – это группа символьных адресов в Интернете.



# Домены первого уровня

Вид организации	Страна
<b>.com</b> коммерческие организации	<b>.ru, рф</b> Россия
<b>.edu</b> образование	<b>.ua</b> Украина
<b>.gov</b> правительство США	<b>.by</b> Белоруссия
<b>.mil</b> военные ведомства США	<b>.uk</b> Великобритания
<b>.net</b> сетевые организации	<b>.it</b> Италия
<b>.org</b> разные организации	<b>.jp</b> Япония
<b>.info</b> информационные сайты	<b>.cn</b> Китай
<b>.biz</b> бизнес	<b>.ca</b> Канада
<b>.name</b> личные сайты	<b>.de</b> Германия
<b>.museum</b> музеи	<b>.ee</b> Эстония

# Регистрация доменов

Домены второго уровня – платно ([www.nic.ru](http://www.nic.ru)):

<input type="checkbox"/> Домен		Цена
<input checked="" type="checkbox"/> al-khorezmi.ru	свободен	600 руб./год
<input type="checkbox"/> al-khorezmi.com	свободен	620 руб./год
<input type="checkbox"/> al-khorezmi.net	свободен	620 руб./год
<input type="checkbox"/> al-khorezmi.biz	свободен	620 руб./год
<input type="checkbox"/> al-khorezmi.me	свободен	650 руб./год
<input type="checkbox"/> al-khorezmi.pro	свободен ⓘ	570 руб./год
<input type="checkbox"/> al-khorezmi.su	свободен	600 руб./год
<input type="checkbox"/> al-khorezmi.info	свободен	620 руб./год

Домены третьего уровня – часто бесплатно:

[al-khorezmi.ucoz.ru](http://al-khorezmi.ucoz.ru)

# Преобразование адресов

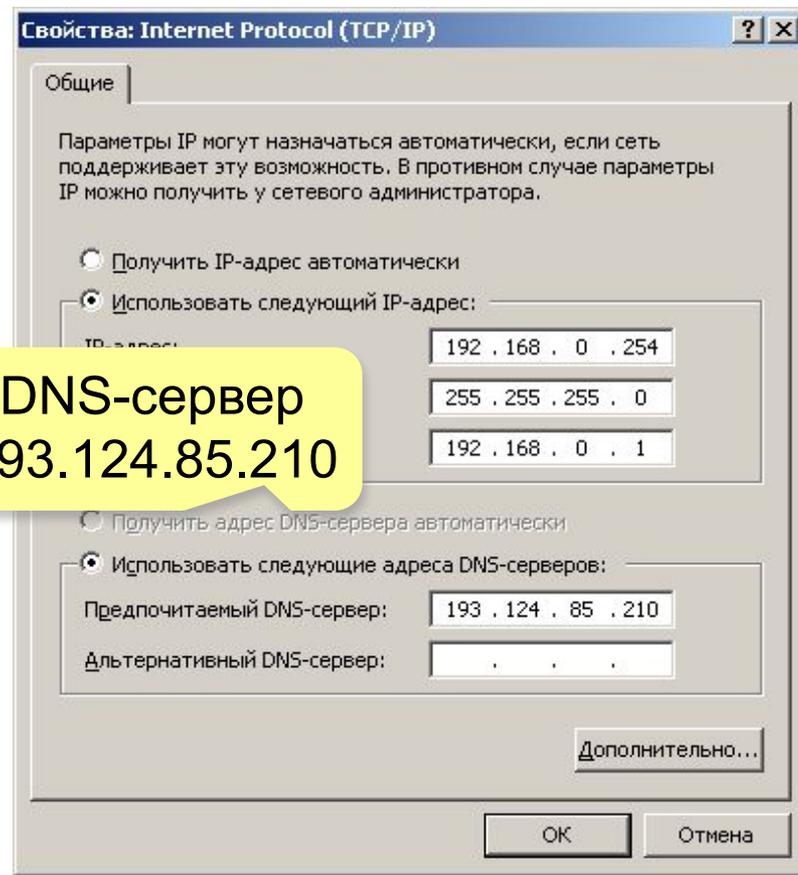
Сервер DNS преобразует доменный адрес в IP-адрес.



1) запрос серверу DNS для получения IP-адреса сайта **www.google.com**

2) ожидание ответа

3) запрос Web-страницы по полученному IP-адресу **172.194.71.104**



# Преобразование адресов

**www.google.com**

[2ip.ru/lookup](http://2ip.ru/lookup)

173.194.71.99  
173.194.71.103  
173.194.71.104  
173.194.71.105  
173.194.71.106  
173.194.71.147



Зачем?

yscad-ba.narod.ru  
csmsoft.narod.ru  
opera-site.narod.ru  
detki-help.narod.ru  
seasoft.narod.ru

...

**193.109.247.225**

[2ip.ru/domain-list-by-ip](http://2ip.ru/domain-list-by-ip)



Зачем?

# Адрес ресурса (URL)

**URL** = *Uniform Resource Locator* – универсальный указатель ресурса.

**http: // www.vasya.ru / images/new/ qq.jpg**

протокол

адрес сайта

каталог

имя файла

**http: //  
www.vasya.ru**

главная страница сайта:  
**index.html, index.htm**

**ftp: // files.vasya.ru / pub / download / qq.zip**

файл на FTP-сервере

# Тестирование сети

---

## Настройки своего компьютера:

### *Windows*

Выполнить – cmd

```
> ipconfig
```

IP-адрес: 192.168.45.48

Маска подсети: 255.255.255.0

Основной шлюз: 192.168.45.5

### *Linux*

Терминал

```
> ifconfig
```



Что такое шлюз?

# Тестирование сети

---

## Проверка доступности узла:

```
> ping 192.168.45.5
```

протокол ICMP

Обмен пакетами с 192.168.45.5 по 32 байт:

Ответ от 192.168.45.5: число байт=32 время=5мс

Ответ от 192.168.45.5: число байт=32 время<1мс

Превышен интервал ожидания для запроса.

Ответ от 192.168.45.5: число байт=32 время<1мс

```
> ping www.mail.ru
```

## Запрос DNS-сервера:

```
> nslookup www.altlinux.org
```

Server: UnKnown

Address: 172.16.172.19

Name: www.altlinux.org

Address: 194.107.17.79

# Тестирование сети

---

## Маршрут к узлу:

*Linux*

```
> traceroute www.yandex.ru
```

```
traceroute
```

Трассировка маршрута к `www.yandex.ru` [87.250.251.3]

с максимальным числом прыжков 30:

```
1 <1 мс <1 мс <1 мс 192.168.45.5
2 3 мс 2 мс 3 мс 193.85.124.15
3 10 ms 12 ms 11 ms aurora-spb-ix.yandex.net [194.85.177.90]
4 16 ms 10 ms 12 ms aluminium-vlan934.yandex.net [213.180.208.12]
5 19 ms 23 ms 12 ms silicon-vlan901.yandex.net [77.88.56.125]
6 30 ms 32 ms 31 ms l3link-ival-ugr1.yandex.net [213.180.213.4]
7 18 ms 21 ms 24 ms www.yandex.ru [87.250.251.3]
```

Трассировка завершена.