

Компьютерные сети

Адреса в Интернете

IP-адреса

0..255

0..255

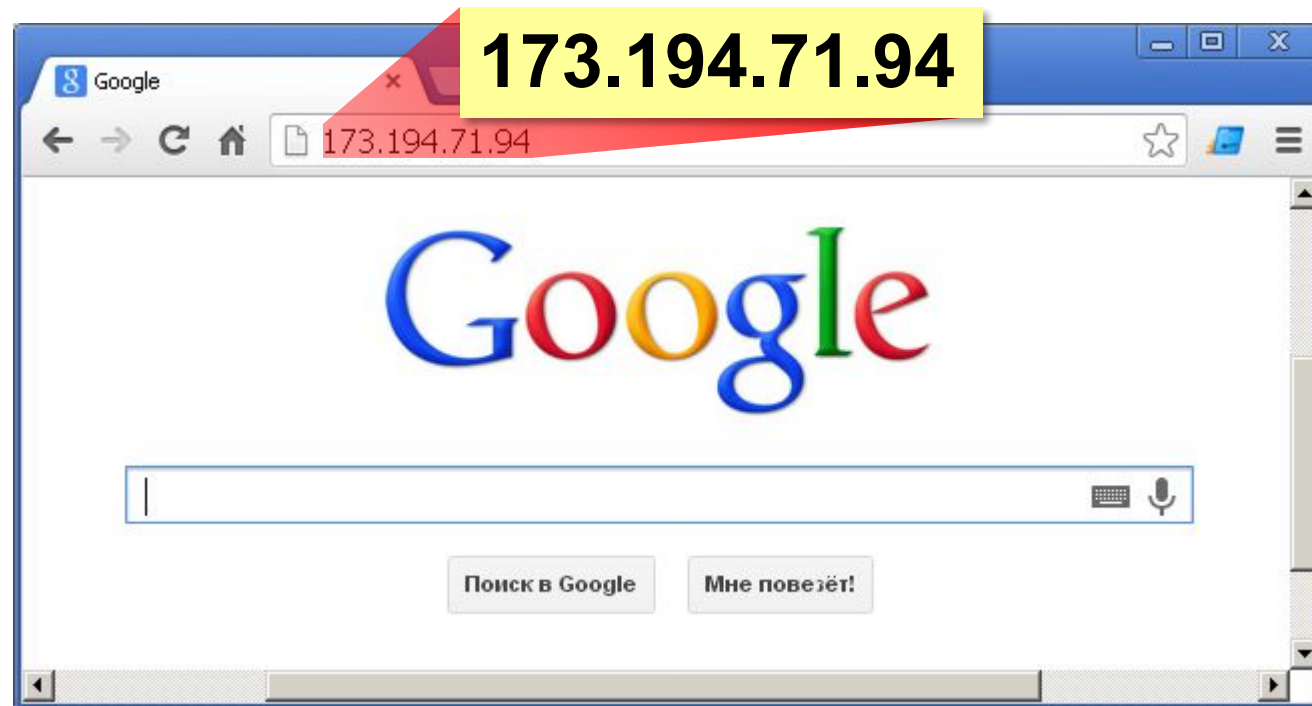
0..255

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:

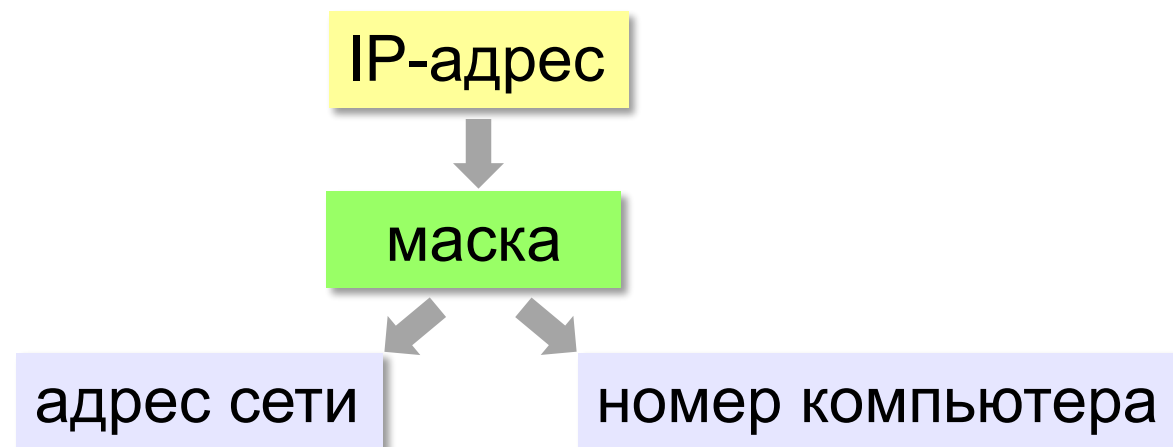
192.168.104.115

адрес сети + номер
компьютера в сети

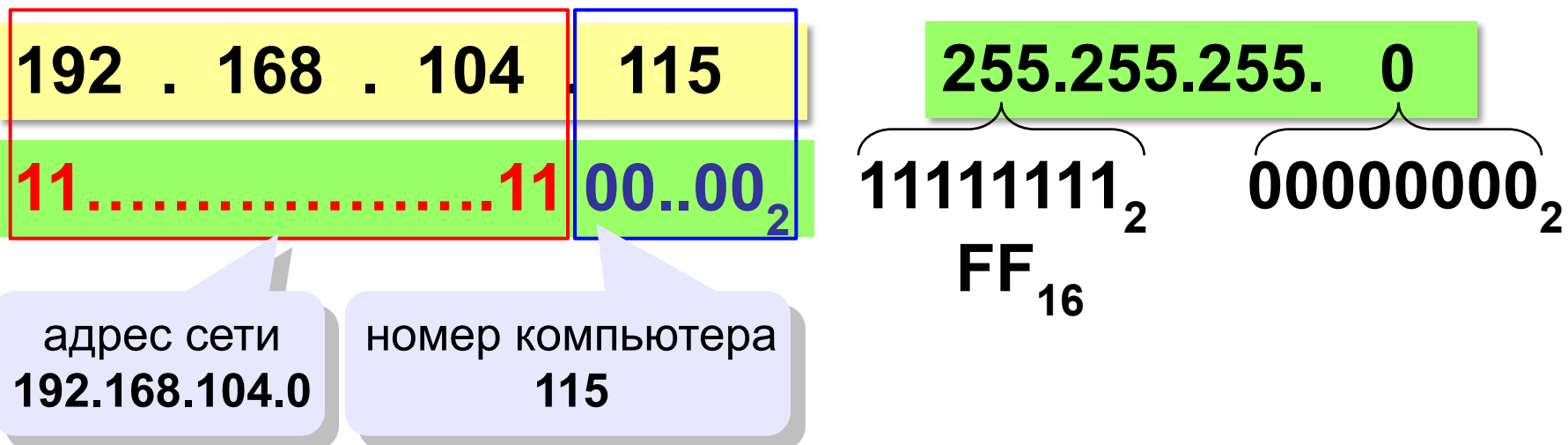


Как разделить две части?

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



Маски для разделения IP-адреса



! 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

1010000000

адрес сети

192.168.104.128

номер компьютера 23

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!

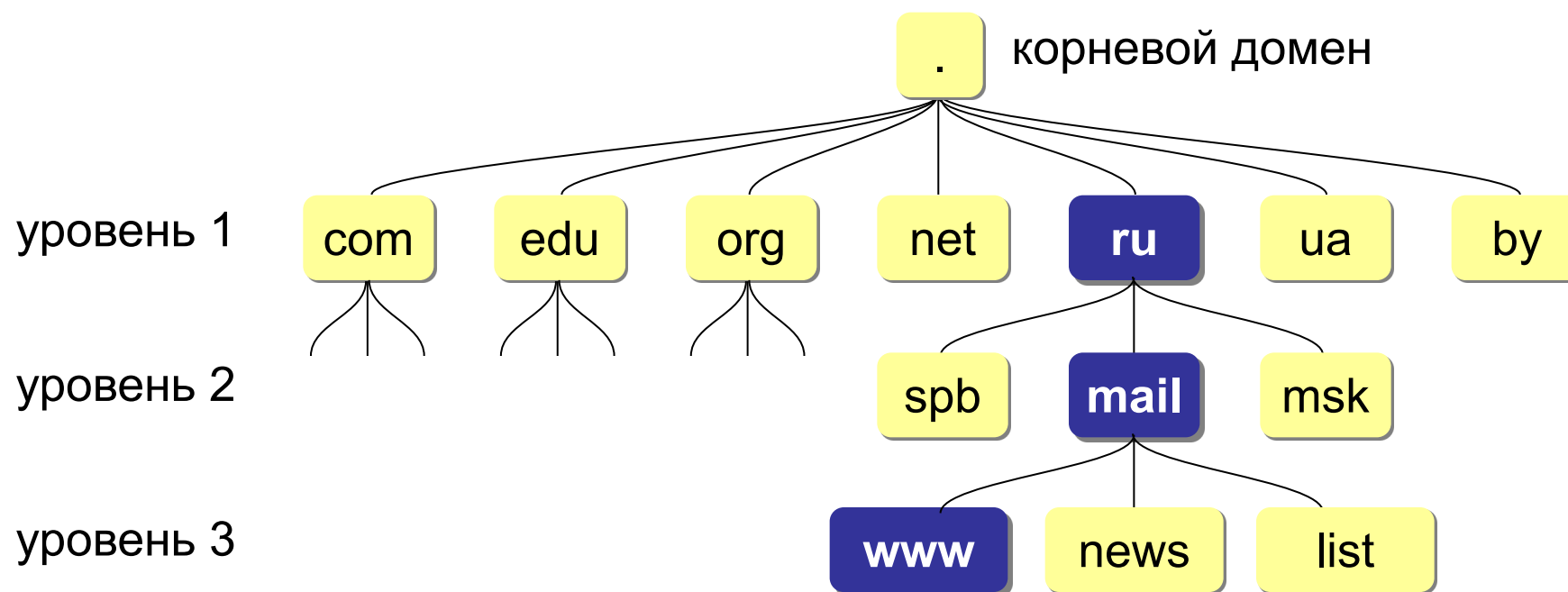
<http://itband.ru/2009/11/ipv6/>

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

Регистрация доменов

Домены второго уровня – платно (www.nic.ru):

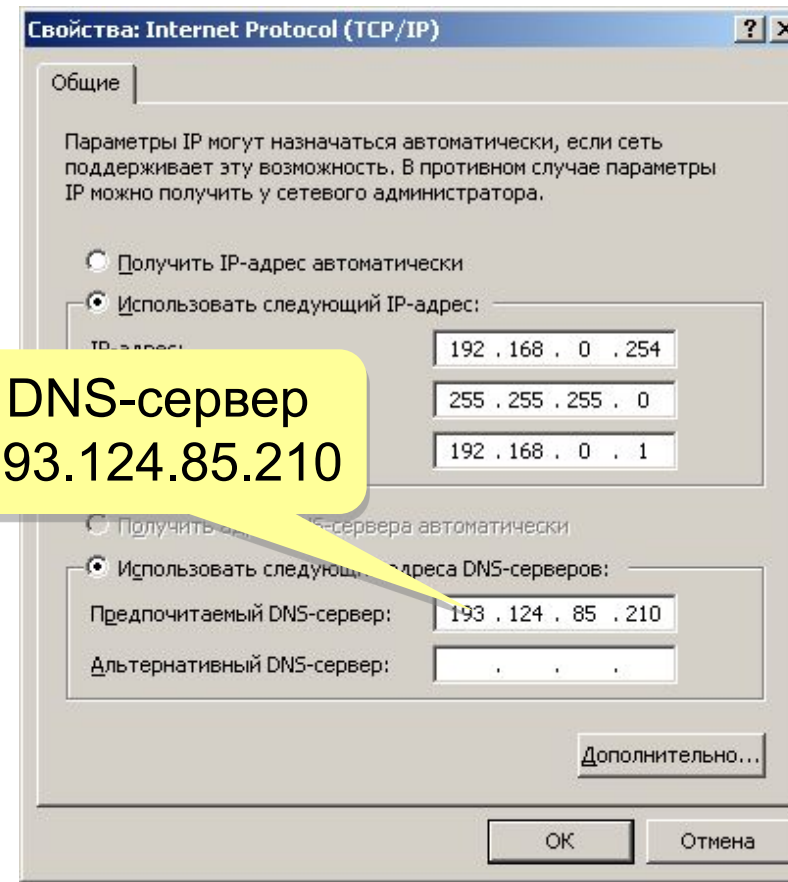
<input type="checkbox"/> Домен		Цена
<input checked="" type="checkbox"/> al-khorezmi.ru	свободен	600 руб./год
<input type="checkbox"/> al-khorezmi.com	свободен	620 руб./год
<input type="checkbox"/> al-khorezmi.net	свободен	620 руб./год
<input type="checkbox"/> al-khorezmi.biz	свободен	620 руб./год
<input 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

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

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?

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

...

193.109.247.225

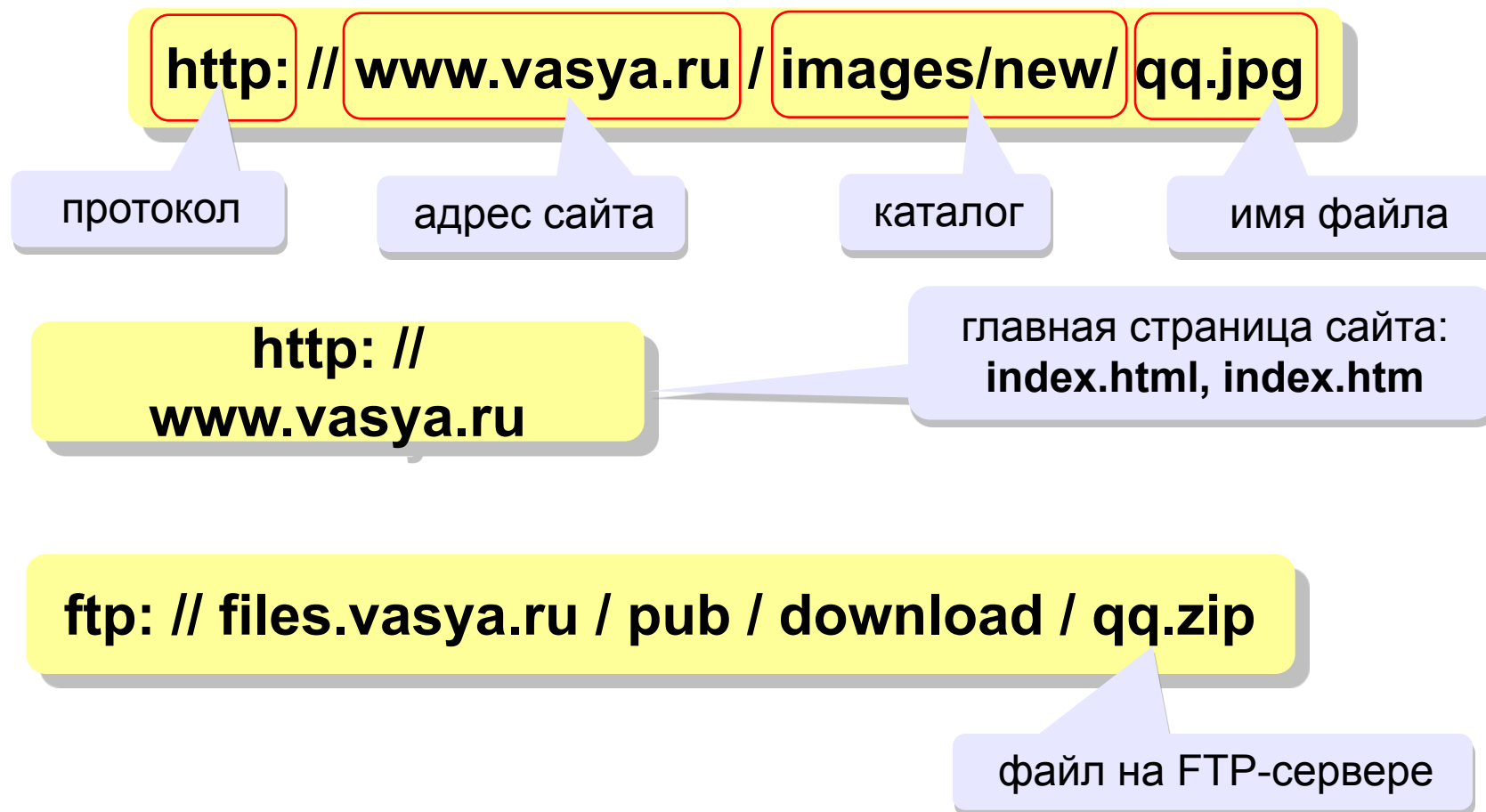
2ip.ru/domain-list-by-ip



Зачем?

Адрес ресурса (URL)

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



Тестирование сети

Настройки своего компьютера:

Windows

Выполнить – cmd

```
> ipconfig
```

Linux

Терминал

```
> ifconfig
```

IP-адрес: 192.168.45.48

Маска подсети: 255.255.255.0

Основной шлюз: 192.168.45.5



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.
```