

Лабораторная работа

Отображение карты Интернет

Задачи

Часть 1. Проверка соединения с помощью команды `ping`

Часть 2. Отслеживание маршрута к удалённому узлу с помощью средства `traceroute` в ОС `Windows`

Часть 3. Отслеживание маршрута к удалённому узлу с помощью программного обеспечения и веб-инструментов

Часть 4. Анализ результатов отслеживания

Общие положения

Программное обеспечение для отслеживания маршрутов представляет собой утилиту, которая составляет список сетей, по которым отправляемые данные должны передаваться с окончного устройства пользователя в удаленную сеть назначения.

Чтобы запустить этот сетевой инструмент, введите в окне командной строки ОС `Windows`:

`tracert <сетевое имя назначения или адрес конечного устройства>`

или в окне командной строки ОС `Unix` и подобных систем

`traceroute <сетевое имя назначения или адрес конечного устройства>`

Инструменты отслеживания маршрута показывают список пройденных маршрутизаторов и позволяет определить путь передачи данных для достижения указанного узла назначения, а также вычислять время задержки в IP-сетях. Каждый маршрутизатор является точкой соединения нескольких сетей, через которые передаются данные. Число маршрутизаторов, которые данные проходят на пути от устройства-источника к узлу назначения называется количеством «переходов».

Утилита `traceroute` (`tracert`) также используется для поиска и устранения сетевых проблем. Список пройденных маршрутизаторов позволяет определить, где возникают проблемы при попытке доступа к той или иной сетевой службе (с передачей данных). Список также может быть использован при выполнении таких задач, как ускорение загрузки данных. Если одни и те же данные доступны по нескольким адресам (зеркалам), можно проверить маршрут до каждого из них и выбрать самый быстрый.

Несколько отслеживаний маршрута, выполненные в разное время между одними и теми же узлами источника и назначения, могут дать разные результаты. Это связано с «полносвязным» характером сетей, составляющих Интернет, и способность протоколов Интернета выбирать различные пути для отправки данных.

Средства отслеживания маршрута из командной строки обычно встроены в ОС окончного устройства.

Другой инструмент — `Visual Traceroute`, является проприетарным ПО и

позволяет получить графическое представление маршрута.

Для выполнения данной лабораторной работы используется программа **Visual Traceroute**. Если на компьютере не установлена программа **Visual Traceroute**, загрузите её по следующей ссылке: <https://www.softpedia.com/get/Network-Tools/Traceroute-Whois-Tools/WhatsUp-Visual-TraceRoute.shtml#download>

Используя подключение к Интернету и три различных утилиты отслеживания маршрута, необходимо проследить путь данных через Интернет до узла назначения. Для этого потребуется компьютер, подключение к Интернету и доступ к командной строке. Необходимо использовать инструмент **tracert**, встроенной в ОС **Windows**, веб-службу для отслеживания маршрута (<http://www.subnetonline.com/pages/network-tools/online-traceroute.php>) и программу **Visual Traceroute**.

Необходимые ресурсы

Компьютер с ОС **Windows** с доступом в Интернет

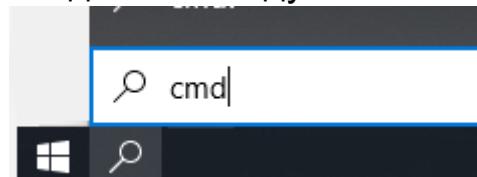
Часть 1. Проверка соединения с помощью команды **ping**

Шаг 1. Установите, доступен ли удалённый узел.

Для отслеживания маршрута к удалённому узлу, используемый компьютер должен быть подключён к Интернету.

Отправка с помощью команды **ping** эхо-запроса — это способ проверки доступности узла. Данные пересыпаются на удаленный узел с запросом ответа. Компьютер определяет, получен ли ответ на каждый запрос, вычисляет, сколько времени потребовалось для пересылки этих запросов по сети.

а. На Рабочем столе компьютера нажмите кнопку **Пуск**, в разделе **Служебные – Windows** выберите **Командная строка** или в поле **Поиск** введите команду **cmd** и нажмите на клавиатуре **Ввод**.



б. В окне командной строки введите команду:

```
Командная строка

C:\>ping www.cisco.com

Обмен пакетами с e2867.dsca.akamaiedge.net [23.43.131.231] с 32 байтами данных:
Ответ от 23.43.131.231: число байт=32 время=25мс TTL=53
Ответ от 23.43.131.231: число байт=32 время=21мс TTL=53
Ответ от 23.43.131.231: число байт=32 время=21мс TTL=53
Ответ от 23.43.131.231: число байт=32 время=21мс TTL=53

Статистика Ping для 23.43.131.231:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
              (0% потеря)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 21мсек, Максимальное = 25 мсек, Среднее = 22 мсек

C:\>
```

c. В первой строке полученных данных отображается полное доменное имя сервера (**FQDN**) **e2867.dsca.akamaiedge.net** и **IP**-адрес **23.43.131.231**. Веб-сайты **Cisco**, содержащие одинаковую информацию, размещены на многих серверах (**зеркалах**) по всему миру. Поэтому полное доменное имя и **IP**-адрес будут отличаться в зависимости от местоположения узла-источника.

d. Рассмотрим нижнюю часть полученных данных.

```
Статистика Ping для 23.43.131.231:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
              (0% потеря)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 21мсек, Максимальное = 25 мсек, Среднее = 22 мсек
```

Она показывает, что с помощью команды **ping** было отправлено **4** эхо-запроса, на все из них был получен ответ, значит, нет потери данных (**0 % потеря**). Среднее время для передачи данных по сети составляет **22 мс** (миллисекунды).

Потеря данных или медленное сетевое соединение в первую очередь влияют на качество потокового видео и онлайн-игры. Для более точного определения скорости интернет-соединения с помощью команды **ping** можно отправить 100 эхо-запросов вместо предусмотренных по умолчанию 4. Для этого используется показанная ниже команда.

```
ping -n 100 www.cisco.com
```

Полученный результат приведен ниже:

```
Статистика Ping для 23.43.131.231:
    Пакетов: отправлено = 100, получено = 100, потеряно = 0
              (0% потеря)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 21мсек, Максимальное = 30 мсек, Среднее = 21 мсек
```

e. В окне командной строки отправьте эхо-запросы на узлы региональных интернет-регистраторов (**RIR**), расположенные в различных частях земного шара.

Африка:

Командная строка

```
C:\>ping www.afrinic.net
```

Обмен пакетами с www.afrinic.net [196.216.2.6] с 32 байтами данных:

Ответ от 196.216.2.6: число байт=32 время=213мс TTL=46

Статистика Ping для 196.216.2.6:

Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
(0% потеря)

Приблизительное время приема-передачи в мс:

Минимальное = 213мсек, Максимальное = 213 мсек, Среднее = 213 мсек

Австралия:

Командная строка

```
C:\>ping www.apnic.net
```

Обмен пакетами с www.apnic.net.cdn.cloudflare.net [104.18.235.68] с 32 байтами данных:

Ответ от 104.18.235.68: число байт=32 время=5мс TTL=56

Ответ от 104.18.235.68: число байт=32 время=4мс TTL=56

Ответ от 104.18.235.68: число байт=32 время=8мс TTL=56

Ответ от 104.18.235.68: число байт=32 время=4мс TTL=56

Статистика Ping для 104.18.235.68:

Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
(0% потеря)

Приблизительное время приема-передачи в мс:

Минимальное = 4мсек, Максимальное = 8 мсек, Среднее = 5 мсек

Европа:

Командная строка

```
C:\>ping www.ripe.net
```

Обмен пакетами с www.ripe.net.cdn.cloudflare.net [104.18.20.44] с 32 байтами данных:

Ответ от 104.18.20.44: число байт=32 время=14мс TTL=56

Ответ от 104.18.20.44: число байт=32 время=8мс TTL=56

Ответ от 104.18.20.44: число байт=32 время=15мс TTL=56

Ответ от 104.18.20.44: число байт=32 время=5мс TTL=56

Статистика Ping для 104.18.20.44:

Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
(0% потеря)

Приблизительное время приема-передачи в мс:

Минимальное = 5мсек, Максимальное = 15 мсек, Среднее = 10 мсек

Южная Америка:

```
Командная строка
C:\>ping lacnic.net

Обмен пакетами с lacnic.net [200.3.14.10] с 32 байтами данных:
Ответ от 200.3.14.10: число байт=32 время=238мс TTL=48
Ответ от 200.3.14.10: число байт=32 время=243мс TTL=48
Ответ от 200.3.14.10: число байт=32 время=239мс TTL=48
Ответ от 200.3.14.10: число байт=32 время=238мс TTL=48

Статистика Ping для 200.3.14.10:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
              (0% потеря)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 238мсек, Максимальное = 243 мсек, Среднее = 239 мсек

C:\>
```

Во всех этих примерах эхо-запросы с помощью команды **ping** отправлялись с компьютера, находящегося в России. В чем отличие среднего времени передачи эхо-запроса в пределах одного континента (Европа), по сравнению со случаями, когда эхо-запросы отправляются из России на другие континенты?

Среднее время передачи в пределах континента значительно ниже. Для Европы 10 мс , для Африки 213 мс , а для Южной Америки 239 мс

В чем особенность эхо-запросов, отправленных с помощью команды **ping** на австралийский узел?

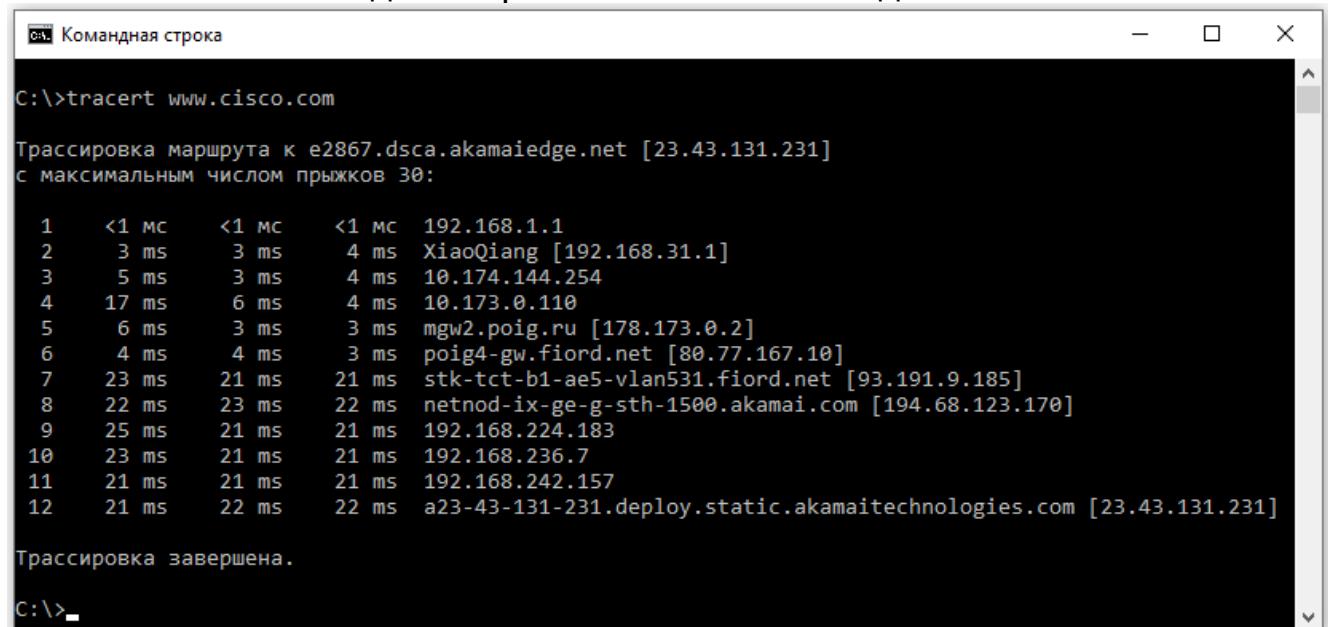
Особенность заключается в очень низком среднем времени ответа (5 мс) для такого удаленного региона. Это объясняется тем, что запрос фактически обрабатывался на зеркале.

Часть 2. Отслеживание маршрута к удалённому узлу с помощью средства **tracert** в ОС Windows

Шаг 1. Определите маршрут к удалённому серверу.

После проверки достижимости узла с помощью утилиты **ping**, следует более внимательно рассмотреть сети, через которые проходят данные. Воспользуемся сетевым инструментом **tracert**.

а. В окне командной строки ОС **Windows** введите:



```
С:\> Командная строка
C:\>tracert www.cisco.com

Трассировка маршрута к e2867.dsca.akamaiedge.net [23.43.131.231]
с максимальным числом прыжков 30:

 1 <1 мс   <1 мс   <1 мс  192.168.1.1
 2   3 мс     3 мс     4 мс XiaoQiang [192.168.31.1]
 3   5 мс     3 мс     4 мс 10.174.144.254
 4  17 мс     6 мс     4 мс 10.173.0.110
 5   6 мс     3 мс     3 мс mgw2.poig.ru [178.173.0.2]
 6   4 мс     4 мс     3 мс poig4-gw.fiord.net [80.77.167.10]
 7  23 мс    21 мс    21 мс stk-tct-b1-ae5-vlan531.fiord.net [93.191.9.185]
 8  22 мс    23 мс    22 мс netnod-ix-ge-g-sth-1500.akamai.com [194.68.123.170]
 9  25 мс    21 мс    21 мс 192.168.224.183
10  23 мс    21 мс    21 мс 192.168.236.7
11  21 мс    21 мс    21 мс 192.168.242.157
12  21 мс    22 мс    22 мс a23-43-131-231.deploy.static.akamaitechnologies.com [23.43.131.231]

Трассировка завершена.

С:\>
```

б. Используйте средство **tracert** для каждого из узлов назначения:

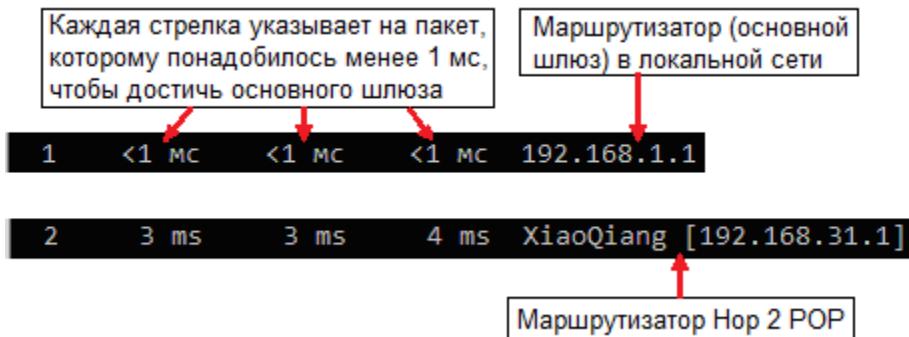
tracert www.afrinic.net

tracert www.lacnic.net

с. Проанализируйте данные, полученные с помощью средства **tracert**.

В зависимости от зоны покрытия интернет-провайдера и расположения узлов источника и назначения, отслеживаемые маршруты могут проходить множество переходов и сетей. Каждый переход — это один маршрутизатор. Маршрутизатор — это устройство, используемое для перенаправления трафика через Интернет.

Маршрутизаторам назначаются уникальные IP-адреса. Средство для отслеживания маршрута **tracert** показывает путь, по которому данные достигают своего конечного пункта назначения. Средство **tracert** можно также использовать для определения скорости, с которой трафик проходит через каждую сеть. Каждому маршрутизатору на пути прохождения данных отправляются три запроса, время ответа на которые измеряется в миллисекундах. Проанализируйте результаты, используя информацию, полученную с помощью средства **tracert** при отправке запросов на узел www.cisco.com:



В приведённом выше примере запросы, отправленные средством **tracert**, пересыпаются из компьютера источника на основной шлюз с IP-адресом **192.168.1.1** (переход **1**), а затем на маршрутизатор с IP-адресом **192.168.31.1** в точке подключения (**POP**) к интернет-провайдеру **POIG Ltd.** (переход **2**). У каждого интернет-провайдера есть множество маршрутизаторов **POP**. Они обозначают границы сети интернет-провайдера и служат точками подключения клиентов к Интернету. Запросы передаются по сети интернет-провайдера **POIG Ltd** и попадают в маршрутизатор с IP-адресом **80.77.167.10**, принадлежащий интернет-провайдеру ООО «НТЦ Фиорд» (переход **6**). Запросы достигли другого интернет-провайдера. Этот момент очень важен, так как при пересылке данных от одного интернет-провайдера к другому возможны потери, а также важно помнить, что не все интернет-провайдеры способны обеспечить высокую скорость передачи данных.

d. С помощью онлайн-службы **whois** можно узнать владельца доменного имени (IP-адреса). Служба **whois** доступна, например, по адресу <http://whois.domaintools.com/> (**Внимание! Число бесплатных попыток запросов ограничено!**). Согласно информации, полученной с ее помощью, домен **poig4-gw.fiord.net** принадлежит компании **FIORD** (ООО «НТЦ Фиорд»).

IP Information for 80.77.167.10

| Quick Stats | |
|--------------|--|
| IP Location | Russian Federation Moskva Ptp Links Block |
| ASN | AS28917 FIORD-AS IP-transit operator in Europe, LT (registered Apr 03, 2003) |
| Resolve Host | poig4-gw.fiord.net |
| Whois Server | whois.ripe.net |
| IP Address | 80.77.167.10 |

```
% Abuse contact for '80.77.167.0 - 80.77.167.255' is · abuse@fiord.ru ·

inetnum:      80.77.167.0 - 80.77.167.255
netname:      FiordNet
descr:        PtP links block
country:      RU
admin-c:      FRD-RIPE
tech-c:       FRD-RIPE
status:       ASSIGNED PA
mnt-by:       FIORD-MNT
created:      2010-12-29T13:53:52Z
last-modified: 2010-12-29T13:53:52Z
source:       RIPE

role:         Fiord NOC
address:     TRC FIORD
address:     Russia, 115201, Moscow
address:     1st Marshavsky proezd, 1A, building 3, of.321
```

Таким образом, интернет-трафик, возникший на домашнем компьютере, поступает на основной шлюз (домашний маршрутизатор)

(переход 1). Затем он передается по сети интернет-провайдера (переходы 2-5), по сетям других интернет-провайдеров (6-11), пока не достигнет удалённого узла (переход 12).

е. Проанализируйте пример пересылки интернет-трафика с помощью средства **tracert** на узел www.afrinic.net.

```
C:\>tracert www.afrinic.net

Tracing route to www.afrinic.net [196.216.2.136]
over a maximum of 30 hops:

 1   1 ms    <1 ms    <1 ms  dslrouter.westell.com [192.168.1.1]
 2   39 ms    38 ms    37 ms  10.18.20.1
 3   40 ms    38 ms    39 ms  G4-0-0-2204.ALBYNY-LCR-02.verizon-gni.net [130.8
1.197.182]
 4   44 ms    43 ms    43 ms  so-5-1-1-0.NV325-BB-RTR2.verizon-gni.net [130.81
.22.46]
 5   43 ms    43 ms    42 ms  0.so-4-0-0.XT2.NYC4.ALTER.NET [152.63.9.249]
 6   43 ms    71 ms    43 ms  0.ae4.BR3.NYC4.ALTER.NET [152.63.16.185]
 7   47 ms    47 ms    47 ms  te-7-3-0.edge2.NewYork2.level3.net [4.68.111.137
]
 8   43 ms    55 ms    43 ms  wlan51.ebr1.NewYork2.Level3.net [4.69.138.222]
 9   52 ms    51 ms    51 ms  ae-3-3.ebr2.Washington1.Level3.net [4.69.132.89]

 10  130 ms   132 ms   132 ms  ae-42-42.ebr2.Paris1.Level3.net [4.69.137.53]
 11  139 ms   145 ms   140 ms  ae-46-46.ebr1.Frankfurt1.Level3.net [4.69.143.13
7]
 12  148 ms   140 ms   152 ms  ae-91-91.csw4.Frankfurt1.Level3.net [4.69.140.14
]
 13  144 ms   144 ms   146 ms  ae-92-92.ebr2.Frankfurt1.Level3.net [4.69.140.29
]
 14  151 ms   150 ms   150 ms  ae-23-23.ebr2.London1.Level3.net [4.69.148.193]
 15  150 ms   150 ms   150 ms  ae-58-223.csw2.London1.Level3.net [4.69.153.138]
 16  156 ms   156 ms   156 ms  ae-227-3603.edge3.London1.Level3.net [4.69.166.1
54]
 17  157 ms   159 ms   160 ms  195.50.124.34
 18  353 ms   340 ms   341 ms  168.209.201.74
 19  333 ms   333 ms   332 ms  csw4-pk1-gi1-1.ip.isnet.net [196.26.0.101]
 20  331 ms   331 ms   331 ms  196.37.155.180
 21  318 ms   316 ms   318 ms  fa1-0-1.ar02.jnb.afrinic.net [196.216.3.132]
 22  332 ms   334 ms   332 ms  196.216.2.136

Trace complete.
```

Что происходит в переходе 7?

На этом этапе пакеты данных переходят из сети одного провайдера в другой: трафик покидает сеть Verizon и поступает на маршрутизатор компании Level 3. Время задержки при этом остается стабильным.

Кто является владельцем IP-адресов в переходах 3-6?

Владельцем этих адресов является компания CSC Corporate Domains(найдено по доменам verizon-gni.net и ALTER.NET через whois)

Является ли владелец IP-адреса в переходе 7 тем же самым, что и в переходах 3-6? Для ответа используйте службу **whois**.

Нет, не является. В переходе 7 владельцем выступает компания NAMECHEAP INC

Как изменяется время, необходимое для пересылки данных, в переходе 10 по сравнению с предыдущими переходами 1-9? Почему?

Время задержки резко возрастает – с 51 мс (переход 9) до 130-132 мс (переход 10). Это объясняется физическим расстоянием от Вашингтона до Парижа

Что происходит в переходе 18?

Происходит значительный скачок времени отклика (до 340-353 мс), что свидетельствует о переходе трафика через межконтинентальные каналы связи или перегруженные узлы перед попаданием в целевую сеть в Африке.

Воспользуйтесь службой **whois** для поиска владельца IP-адреса 168.209.201.74. Кому принадлежит этот адрес?

Этот IP-адрес принадлежит компании Dimension Data

f. Проанализируйте пример пересылки интернет-трафика с помощью утилиты **tracert** на узел www.lacnic.net:

```
C:\>tracert www.lacnic.net

Tracing route to www.lacnic.net [200.3.14.147]
over a maximum of 30 hops:

 1  <1 ms    <1 ms    <1 ms  dslrouter.westell.com [192.168.1.1]
 2  38 ms    38 ms    37 ms  10.18.20.1
 3  38 ms    38 ms    39 ms  G3-0-9-2204.ALBYNY-LCR-02.verizon-gni.net [130.8
1.196.190]
 4  42 ms    43 ms    42 ms  so-5-1-1-0.NY325-BB-RTR2.verizon-gni.net [130.81
.22.46]
 5  82 ms    47 ms    47 ms  0.ae2.BR3.NYC4.ALTER.NET [152.63.16.49]
 6  46 ms    47 ms    56 ms  204.255.168.194
 7  157 ms   158 ms   157 ms  ge-1-1-0.100.gw1.gc.registro.br [159.63.48.38]
 8  156 ms   157 ms   157 ms  xe-5-0-1-0.core1.gc.registro.br [200.160.0.174]

 9  161 ms   161 ms   161 ms  xe-4-0-0-0.core2.nu.registro.br [200.160.0.164]
10  158 ms   157 ms   157 ms  ae0-0.ar3.nu.registro.br [200.160.0.249]
11  176 ms   176 ms   170 ms  gw02.lacnic.registro.br [200.160.0.213]
12  158 ms   158 ms   158 ms  200.3.12.36
13  157 ms   158 ms   157 ms  200.3.14.147

Trace complete.
```

Кто является владельцами IP-адресов в переходах 6 и 7?

В переходе 6 узел принадлежит компании Verizon/Alter.net (IP 204.255.168.194),
а в переходе 7 – бразильскому регистратору/провайдеру registro.br (домен gs.registro.br).

Что происходит в переходе 7?

Наблюдается резкое увеличение задержки с 46-56 мс до 157-158 мс.
Это происходит из-за передачи данных по магистральному каналу связи в другой регион (Бразилию).

Часть 3. Отслеживание маршрута к удалённому узлу с помощью программного обеспечения и веб-инструментов

Шаг 1. Воспользуйтесь веб-инструментом для отслеживания маршрута.

а. Используйте

<http://www.subnetonline.com/pages/network-tools/online-traceroute.php>

для отслеживания маршрута к следующим узлам:

www.cisco.com

www.afrinic.net



В чем отличие маршрута до узла www.cisco.com отслеженного с помощью веб-сервиса и из окна командной строки (см. часть 1)?

Из командной строки трассировка начинается с вашего домашнего устройства и проходит через сеть локального провайдера. Через веб-сервис трассировка запускается с удаленного веб-сервера

Сравните результаты отслеживания маршрута в Африку с помощью веб-сервиса с результатами отслеживания того же маршрута из части 1. Есть ли разница в результатах? Почему?

В командной строке маршрут составил 22 перехода, в то время как через веб-сервис – 12. Различие обусловлено различными точками отправления. Путь данных через Интернет всегда зависит от географического положения источника

Сокращение **asymm** можно увидеть в некоторых результатах отслеживания маршрута. Что это может означать? В чём его смысл?

Сокращение **asymm** в результатах отслеживания маршрута означает асимметрию: разные пути, смена провайдеров на разных путях, скачки задержки.

Шаг 2. Отслеживание маршрута с помощью программы Visual Traceroute

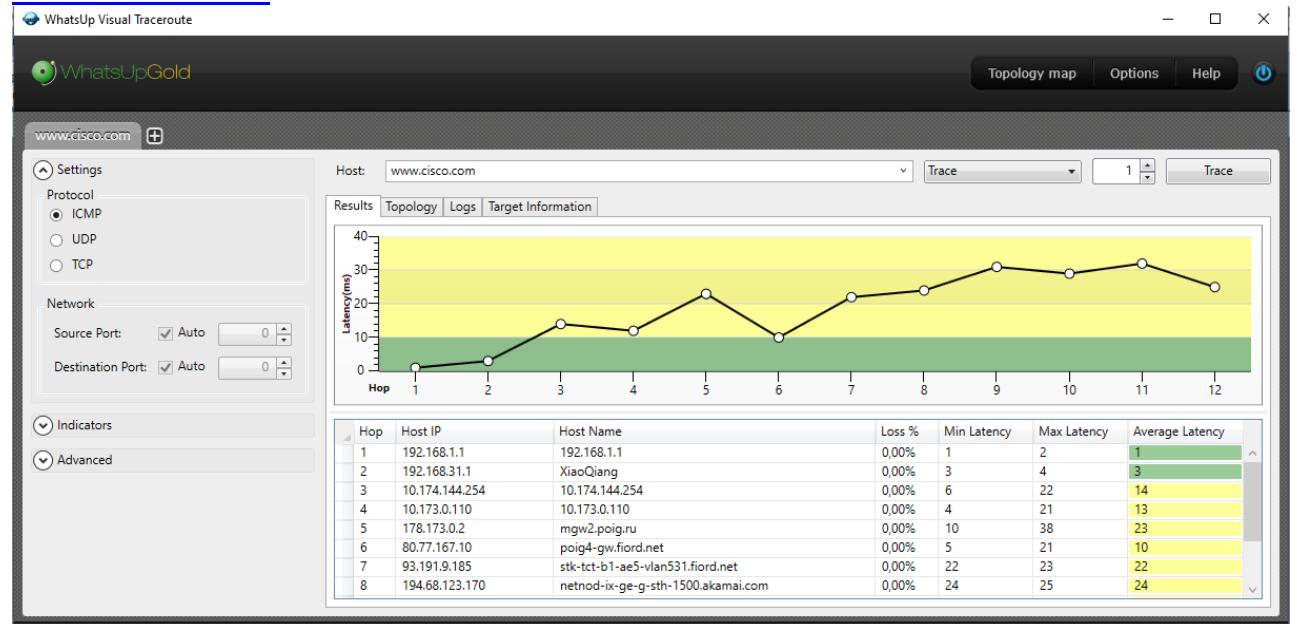
Visual Traceroute — это проприетарная программа, позволяющая наглядно отображать результаты отслеживания маршрута.

a. Если программа **Visual Traceroute** не установлена на компьютере, загрузите ее по следующей ссылке:

<https://www.softpedia.com/get/Network-Tools/Traceroute-Whois-Tools/WhatsUp-Visual-TraceRoute.shtml#download>

Если с установкой программы **Visual Traceroute** возникнут проблемы, то, возможно, требуется установка **Windows .NET Framework** не ниже версии 4.0 и **WinPcap** не ниже версии 4.1.2).

b. С помощью программы **Visual Traceroute** отследите маршрут до www.cisco.com.



Часть 4. Анализ результатов отслеживания

Проанализируйте результаты отслеживания маршрута к www.cisco.com, полученные в частях 2 и 3.

a. Укажите адреса на пути к узлу www.cisco.com, полученные с помощью средства **tracert**.

а. Адреса на пути к узлу , полученные с помощью средства tracert:

192.168.31.1 (xiaoqiang)
10.37.115.1
10.35.8.1
10.35.54.4
92.63.203.18 (L7guard.team-host.ru)
62.115.196.193 (sto-b9-link.ip.twelve99.net)
62.115.139.180 (sto-bb1-link.ip.twelve99.net)
62.115.122.33 (hls-b3-link.ip.twelve99.net)
104.103.65.17 (<https://www.google.com/search?q=a104-103-65-17.deploy.static.akamaitechnologies.com>)

b. Укажите адреса на пути к узлу www.cisco.com, полученные с помощью веб-инструмента subnetonline.com.

б. Адреса на пути к узлу , полученные с помощью веб-инструмента subnetonline.com:
Начинается с внутренних адресов хостинга: 10.243.1.101 и 10.0.66.2.

Проходит через узлы провайдера Twelve99 (например, 62.115.45.148, 62.115.136.146).

Далее идет через магистральную сеть Core-Backbone (212.113.8.42, 80.255.14.5).

Завершается на узлах сети Akamai во Франкфурте (адреса начинаются на 2.16.78.x).

c. Укажите адреса на пути к узлу www.cisco.com, полученные с помощью программы **Visual Traceroute**.

с. Адреса на пути к узлу , полученные с помощью программы Visual Traceroute:
Хопы 1-4: локальные и технические адреса (192.168.31.1, 10.37.115.1, 10.35.8.1, 10.35.54.4).
Хоп 5: 92.63.203.18 (Team-Host).
Хопы 6-8: магистраль Arelion/Twelve99.
Хоп 9: конечный узел 104.103.65.17.

Все ли инструменты для отслеживания показали одни и те же пути к узлу www.cisco.com? Дайте пояснения.

Нет, инструменты показали разные пути. tracert и Visual Traceroute запускались из локальной сети. Веб-инструмент запускал трассировку со своего сервера.

Вопросы на повторение

Вы воспользовались тремя различными инструментами для отслеживания маршрута (средство **tracert**, веб-инструмент [subnetonline.com](#) и программа **Visual Traceroute**). Позволяет ли программа **Visual Traceroute** получить какую-либо информацию, не предоставляемую двумя другими средствами?