

Лабораторная работа: тестирование сетевого подключения с помощью команд «ping» и «tracert»

Топология

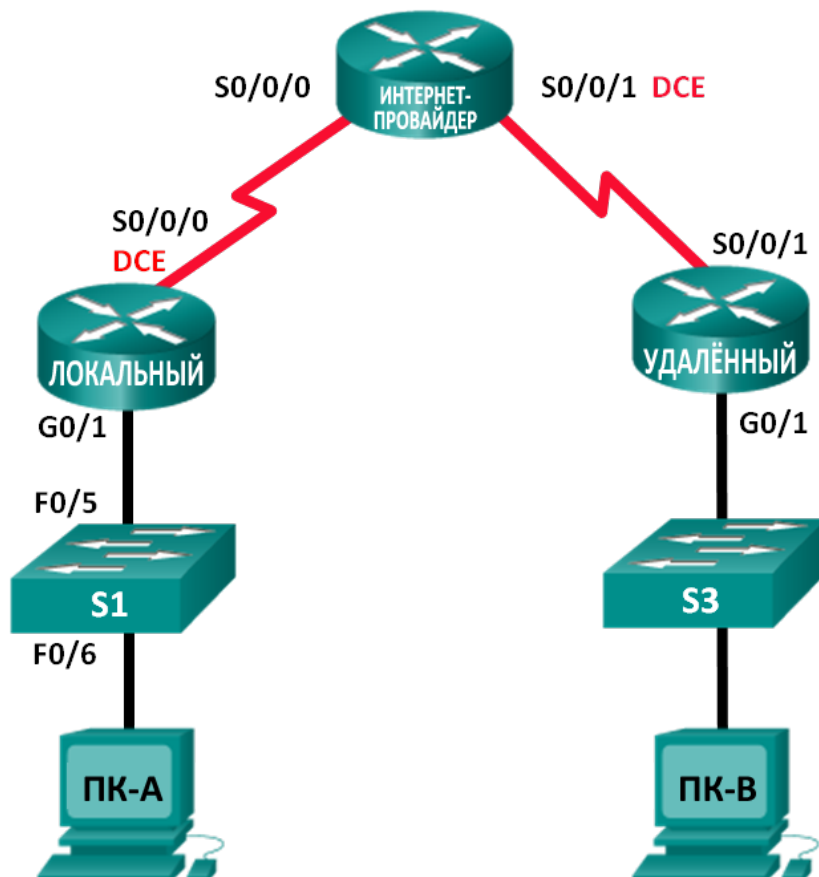


Таблица адресации

Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска подсети	Шлюз по умолчанию
LOCAL	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	Недоступно
	S0/0/0 (DCE)	10.1.1.1	255.255.255.252	Недоступно
ISP	S0/0/0	10.1.1.2	255.255.255.252	Недоступно
	S0/0/1 (DCE)	10.2.2.2	255.255.255.252	Недоступно
REMOTE	G0/1	192.168.3.1	255.255.255.0	Недоступно
	S0/0/1	10.2.2.1	255.255.255.252	Недоступно
S1	VLAN 1	192.168.1.11	255.255.255.0	192.168.1.1
S3	VLAN 1	192.168.3.11	255.255.255.0	192.168.3.1
ПК-A	Сетевой адаптер	192.168.1.3	255.255.255.0	192.168.1.1
ПК-B	Сетевой адаптер	192.168.3.3	255.255.255.0	192.168.3.1

Задачи

Часть 1. Создание и настройка сети

- Подключите кабели.
- Настройте компьютеры.
- Настройте маршрутизаторы.
- Настройте коммутаторы.

Часть 2. Тестирование основной сети с помощью команды «ping»

- Отправьте эхо-запрос с помощью команды ping с компьютера.
- Отправьте эхо-запрос с помощью команды ping с устройств Cisco.

Часть 3. Тестирование основной сети с помощью команд tracert и traceroute

- Введите команду «tracert» на компьютере.
- Введите команду «traceroute» на устройствах Cisco.

Часть 4. Поиск и устранение неисправностей в топологии

Исходные данные/сценарий

Команды «ping» и «tracert» незаменимы при проверке подключения к сетям TCP/IP. Ping — это утилита администрирования сетей, которая используется для проверки доступности устройств в IP-сети. Кроме того, она определяет время прохождения сигнала для сообщений, отправленных с узла источника на компьютер назначения. Утилита ping доступна в ОС Windows, Unix-подобных операционных системах (OS) и операционной системе сетевого взаимодействия Cisco (IOS).

Traceroute — это утилита сетевой диагностики, отображающая маршрут и измеряющая задержки при передаче пакетов в IP-сетях. Утилита tracert доступна в ОС Windows, а в Unix-подобных операционных системах (OS) и в Cisco IOS используется её аналог — утилита traceroute.

В этой лабораторной работе рассматриваются команды **ping** и **traceroute** и изучаются параметры командной строки, позволяющие изменять их поведение. Для изучения команд в лабораторной работе используются компьютеры и устройства Cisco. На маршрутизаторах Cisco в качестве протокола маршрутизации будет использоваться усовершенствованный протокол внутренней маршрутизации между шлюзами (EIGRP). В лабораторной работе даются необходимые конфигурации для устройств Cisco.

Примечание. Маршрутизаторы, используемые на практических занятиях CCNA: маршрутизаторы с интеграцией сервисов серии Cisco 1941 (ISR) установленной версии Cisco IOS 15.2(4) M3 (образ universalk9). Используемые коммутаторы: семейство коммутаторов Cisco Catalyst 2960 версии CISCO IOS 15.0(2) (образ lanbasek9). Можно использовать другие маршрутизаторы, коммутаторы и версии ПО Cisco IOS. В зависимости от модели и версии Cisco IOS выполняемые доступные команды и выводы могут отличаться от данных, полученных в ходе лабораторных работ. Точные идентификаторы интерфейса см. В таблице сводной информации об интерфейсах маршрутизаторов в конце данной лабораторной работы.

Примечание. Убедитесь, что информация, имеющаяся на маршрутизаторе и коммутаторе, удалена и они не содержат файлов загрузочной конфигурации. Если вы не уверены, что сможете это сделать, обратитесь к инструктору.

Необходимые ресурсы

- 3 маршрутизатора (Cisco 1941 под управлением системы Cisco IOS версии 15.2(4)M3, универсальный образ или аналогичный)
- 2 коммутатора (Cisco 2960, ПО CISCO IOS версии 15.0(2), образ lanbasek9 или аналогичный)
- 2 ПК (Windows 7, Vista и XP с программой эмуляции терминала, например Tera Term)
- Консольные кабели для настройки устройств Cisco IOS через консольные порты
- Кабели Ethernet и последовательные кабели, как показано в топологии

Часть 1: Создание и настройка сети

В части 1 вам необходимо создать сеть в топологии и настроить компьютеры и устройства Cisco. Для справки приводятся загрузочные конфигурации маршрутизаторов и коммутаторов. В этой топологии для распределения пакетов между сетями используется протокол EIGRP.

Шаг 1: Создайте сеть в соответствии с изображенной на схеме топологией.

Шаг 2: Удалите настройки на маршрутизаторах и коммутаторах и перезагрузите устройства.

Шаг 3: Настройте IP-адреса и шлюзы по умолчанию для компьютеров в соответствии с таблицей адресации.

Шаг 4: Настройте маршрутизаторы LOCAL (Локальный), ISP (Интернет-провайдер) и REMOTE (Удалённый), используя приведённые ниже загрузочные конфигурации.

Скопируйте и вставьте в окно командной строки режима общих настроек параметры конфигурации для каждого устройства. Сохраните конфигурацию в файл загрузочной конфигурации startup-config.

Загрузочная конфигурация для маршрутизатора LOCAL:

```
hostname LOCAL
no ip domain-lookup
interface s0/0/0
```

```
ip address 10.1.1.1 255.255.255.252
clock rate 56000
no shutdown
interface g0/1
ip add 192.168.1.1 255.255.255.0
no shutdown
router eigrp 1
network 10.1.1.0 0.0.0.3
network 192.168.1.0 0.0.0.255
no auto-summary
```

Загрузочная конфигурация для маршрутизатора ISP:

```
hostname ISP
no ip domain-lookup
interface s0/0/0
ip address 10.1.1.2 255.255.255.252
no shutdown
interface s0/0/1
ip add 10.2.2.2 255.255.255.252
clock rate 56000
no shutdown
router eigrp 1
network 10.1.1.0 0.0.0.3
network 10.2.2.0 0.0.0.3
no auto-summary
end
```

Загрузочная конфигурация для маршрутизатора REMOTE:

```
hostname REMOTE
no ip domain-lookup
interface s0/0/1
ip address 10.2.2.1 255.255.255.252
no shutdown
interface g0/1
ip add 192.168.3.1 255.255.255.0
no shutdown
router eigrp 1
network 10.2.2.0 0.0.0.3
network 192.168.3.0 0.0.0.255
no auto-summary
end
```

Шаг 5: Настройте загрузочную конфигурацию на коммутаторах S1 и S3.

Загрузочная конфигурация для маршрутизатора S1:

```
hostname S1
no ip domain-lookup
```

```
interface vlan 1
  ip add 192.168.1.11 255.255.255.0
  no shutdown
exit
ip default-gateway 192.168.1.1
end
```

Загрузочная конфигурация для маршрутизатора S3:

```
hostname S3
no ip domain-lookup
interface vlan 1
  ip add 192.168.3.11 255.255.255.0
  no shutdown
exit
ip default-gateway 192.168.3.1
end
```

Шаг 6: Настройте таблицу IP-узлов на маршрутизаторе LOCAL.

Таблица IP-узлов позволяет вместо IP-адреса использовать для подключения удалённого устройства имя узла. Таблица узлов обеспечивает разрешение имён для устройств с перечисленными ниже конфигурациями. Скопируйте и вставьте указанные ниже конфигурации для маршрутизатора LOCAL. Они позволят вводить команды **ping** и **traceroute** на маршрутизаторе LOCAL, используя имена узлов.

```
ip host REMOTE 10.2.2.1 192.168.3.1
ip host ISP 10.1.1.2 10.2.2.2
ip host LOCAL 192.168.1.1 10.1.1.1
ip host PC-C 192.168.3.3
ip host PC-A 192.168.1.3
ip host S1 192.168.1.11
ip host S3 192.168.3.11
end
```

Часть 2: Тестирование основной сети с помощью команды ping

В части 2 лабораторной работы необходимо проверить сквозное подключение с помощью команды **ping**. Утилита ping отправляет пакеты протокола управляющих сообщений в Интернете (ICMP) на целевой узел, а затем ожидает ответа ICMP. Утилита фиксирует как время прохождения сигнала туда и обратно, так и потери пакетов.

Вы проанализируете результаты выполнения команды **ping** и другие параметры утилиты, доступные на компьютерах под управлением Windows и устройствах Cisco.

Шаг 1: Проверьте сетевое подключение из сети LOCAL, используя компьютер ПК-A.

Все эхо-запросы с помощью команды ping с ПК-A на другие устройства в топологии должны быть успешными. Если это не так, проверьте топологию и подключение кабелей, а также настройки устройств Cisco и компьютеров.

- a. Отправьте эхо-запрос с помощью команды ping с ПК-A на шлюз по умолчанию (интерфейс GigabitEthernet 0/1 маршрутизатора LOCAL).

```
C:\Users\User1>ping 192.168.1.1
```

```
Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
```

Ping statistics for 192.168.1.1:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

В этом примере отправлено четыре (4) запроса ICMP по 32 байта каждый, а ответы получены менее чем через одну миллисекунду без потерь пакетов. Время передачи и получения ответов растёт по мере увеличения количества устройств, которые обрабатывают запросы и ответы ICMP в процессе их передачи к месту назначения и обратно.

- b. Отправьте с компьютера ПК-А эхо-запросы с помощью команды ping на адреса, указанные в приведённой ниже таблице, и запишите среднее время прохождения сигнала и существования (TTL).

Назначение	Среднее время прохождения сигнала (мс)	TTL
192.168.1.1 (LOCAL)		
192.168.1.11 (S1)		
10.1.1.1 (LOCAL)		
10.1.1.2 (ISP)		
10.2.2.2 (ISP)		
10.2.2.1 (REMOTE)		
192.168.3.1 (REMOTE)		
192.168.3.11 (S3)		
192.168.3.3 (PC-C)		

Обратите внимание на среднее время прохождения сигнала при отправке запроса на адрес 192.168.3.3 (ПК-В). Время увеличилось, поскольку до того, как ПК-А получил ответ от ПК-В, запросы ICMP обрабатывались тремя маршрутизаторами.

```
C:\Users\User1>ping 192.168.3.3
```

```
Pinging 192.168.3.3 with 32 bytes of data:
```

```
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=41ms TTL=125
```

```
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=41ms TTL=125
```

```
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=40ms TTL=125
```

```
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=41ms TTL=125
```

Ping statistics for 192.168.3.3:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 40ms, Maximum = 41ms, Average = 40ms

Шаг 2: Отправьте расширенные команды ping с компьютера.

Используемая по умолчанию команда **ping** отправляет четыре запроса по 32 байта каждый. Ответ на каждый запрос ожидается в течение 4000 мс (4 с), после чего отображается сообщение Request timed out (Время запроса превышено). Для устранения неполадок в сети параметры команды **ping** можно настроить более точно.

- a. В командной строке введите команду **ping** и нажмите клавишу ВВОД.

```
C:\Users\User1>ping
```

```
Usage: ping [-t] [-a] [-n count] [-l size] [-f] [-i TTL] [-v TOS]
          [-r count] [-s count] [[-j host-list] | [-k host-list]]
          [-w timeout] [-R] [-S srcaddr] [-4] [-6] target_name
```

Options:

-t	Ping the specified host until stopped. To see statistics and continue - type Control-Break; To stop - type Control-C.
-a	Resolve addresses to hostnames.
-n count	Number of echo requests to send.
-l size	Send buffer size.
-f	Set Don't Fragment flag in packet (IPv4-only).
-i TTL	Time To Live.
-v TOS	Type Of Service (IPv4-only. This setting has been deprecated and has no effect on the type of service field in the IP Header).
-r count	Record route for count hops (IPv4-only).
-s count	Timestamp for count hops (IPv4-only).
-j host-list	Loose source route along host-list (IPv4-only).
-k host-list	Strict source route along host-list (IPv4-only).
-w timeout	Timeout in milliseconds to wait for each reply.
-R	Use routing header to test reverse route also (IPv6-only).
-S srcaddr	Source address to use.
-4	Force using IPv4.
-6	Force using IPv6.

- b. Используя параметр **-t**, отправьте эхо-запрос с помощью команды **ping** на компьютер ПК-В, чтобы проверить его доступность.

```
C:\Users\User1>ping -t 192.168.3.3
```

```
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=41ms TTL=125
```

```
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=40ms TTL=125
```

Чтобы проиллюстрировать результаты запроса в случае недоступности узла, отсоедините кабель между маршрутизатором REMOTE и коммутатором S3 или отключите интерфейс GigabitEthernet 0/1 на маршрутизаторе REMOTE.

```
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=41ms TTL=125
```

```
Reply from 192.168.1.3: Destination host unreachable.
```

```
Reply from 192.168.1.3: Destination host unreachable.
```

Пока сеть функционирует нормально, с помощью команды **ping** можно определить, поступает ли ответ от узла назначения и через какое время. В случае проблем с сетевым подключением команда **ping** выдаёт сообщение об ошибке.

- с. Перед тем, как перейти к следующему шагу, снова подключите Ethernet-кабель или активируйте интерфейс GigabitEthernet на маршрутизаторе REMOTE (с помощью команды **no shutdown**). Через 30 секунд эхо-запрос с помощью команды ping снова должен быть успешным.

```
Request timed out.  
Request timed out.  
Request timed out.  
Request timed out.  
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=41ms TTL=125  
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=40ms TTL=125
```

- д. Чтобы остановить команду ping, нажмите клавиши **Ctrl+C**.

Шаг 3: Проверьте сетевое подключение из сети LOCAL, используя устройства Cisco.

Команду **ping** можно использовать и на устройствах Cisco. В этом шаге рассматривается выполнение команды **ping** на маршрутизаторе LOCAL и коммутаторе S1.

- а. С маршрутизатора LOCAL отправьте эхо-запрос с помощью команды ping на компьютер ПК-В в сети REMOTE, используя IP-адрес 192.168.3.3.

```
LOCAL# ping 192.168.3.3  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.3.3, timeout is 2 seconds:  
!!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 60/64/68 ms
```

Восклицательный знак (!) показывает, что эхо-запрос с помощью команды ping с маршрутизатора LOCAL на ПК-В прошёл успешно. Сигнал проходит туда и обратно в среднем за 64 мс без потерь пакетов, о чём свидетельствует выполнение всех запросов.

- б. Поскольку на маршрутизаторе LOCAL настроена таблица локальных узлов, эхо-запрос с помощью команды ping на ПК-В в сети REMOTE можно отправить, используя имя узла для маршрутизатора LOCAL.

```
LOCAL# ping PC-C  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.3.3, timeout is 2 seconds:  
!!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 60/63/64 ms
```

- с. Для команды **ping** доступны дополнительные параметры. В командной строке введите команду **ping** и нажмите клавишу ВВОД. Введите **192.168.3.3** или **PC-C** (ПК-В) в поле Target IP address (Целевой IP-адрес). Нажмите клавишу ВВОД, чтобы принять значение по умолчанию для других параметров.

```
LOCAL# ping  
Protocol [ip]:  
Target IP address: PC-C  
Repeat count [5]:  
Datagram size [100]:  
Timeout in seconds [2]:  
Extended commands [n]:  
Sweep range of sizes [n]:  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.3.3, timeout is 2 seconds:  
!!!!!
```

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 60/63/64 ms

- d. Если в сети возникают проблемы, можно отправить расширенный эхо-запрос с помощью команды ping. Отправьте команду ping на адрес 192.168.3.3 с числом повторов 500. Затем отсоедините кабель между маршрутизатором REMOTE и коммутатором S3 или отключите интерфейс GigabitEthernet 0/1 на маршрутизаторе REMOTE.

Когда вместо восклицательных знаков (!) появятся буква U и точки (.), снова подключите Ethernet-кабель или активируйте интерфейс GigabitEthernet на маршрутизаторе REMOTE. Через 30 секунд эхо-запрос с помощью команды ping снова должен быть успешным. Нажмите клавиши **Ctrl+Shift+6**, чтобы остановить команду ping.

```
LOCAL# ping
Protocol [ip]:
Target IP address: 192.168.3.3
Repeat count [5]: 500
Datagram size [100]:
Timeout in seconds [2]:
Extended commands [n]:
Sweep range of sizes [n]:
Type escape sequence to abort.
Sending 500, 100-byte ICMP Echos to 192.168.3.3, timeout is 2 seconds:
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!U.....
....!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!
Success rate is 95 percent (479/500), round-trip min/avg/max = 60/63/72 ms
```

Буква U в результатах выполнения команды означает, что узел назначения не может быть достигнут. Маршрутизатор LOCAL получил протокольный блок данных (PDU) с ошибкой. Каждая точка (.) в полученных результатах означает, что в процессе ожидания ответа от ПК-B время эхо-запроса с помощью команды ping истекло. В этом примере за время моделирования сбоев в сети были потеряны 5 % пакетов.

Примечание. Такие же результаты позволит получить следующая команда:

```
LOCAL# ping 192.168.3.3 repeat 500

или

LOCAL# ping PC-C repeat 500
```

- e. Кроме того, для проверки сетевого подключения можно использовать коммутатор. В этом примере коммутатор S1 отправляет эхо-запрос с помощью команды ping на коммутатор S3 в сети REMOTE.

```
S1# ping 192.168.3.11
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.3.11, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 67/67/68 ms
```

Команда ping чрезвычайно полезна при поиске и устранении неполадок сетевого подключения. Однако, если запрос не проходит, узнать место возникновения проблемы с помощью этой команды нельзя. Отобразить информацию о маршруте и задержках в сети позволяет команда **tracert** (или **tracert**).

Часть 3: Тестирование основной сети с помощью команд **tracert** и **traceroute**

Команды для отслеживания маршрутов доступны на компьютерах и сетевых устройствах. На компьютере под управлением ОС Windows команда **tracert** отслеживает путь к узлу назначения, используя сообщения ICMP. Команда **traceroute** отслеживает маршруты к узлам назначения на устройствах Cisco и компьютерах под управлением Unix-подобных операционных систем, используя датаграммы UDP.

В части 3 вы изучите команды **traceroute** и определите путь, который проходит пакет до узла назначения. На компьютерах под управлением Windows вы будете использовать команду **tracert**, а на устройствах Cisco — команду **traceroute**. Вы также рассмотрите параметры, доступные для точной настройки результатов **traceroute**.

Шаг 1: Отправьте команду **tracert** с компьютера ПК-А на компьютер ПК-В.

- а. В командной строке введите **tracert 192.168.3.3**.

```
C:\Users\User1>tracert 192.168.3.3
Tracing route to PC-C [192.168.3.3]
Over a maximum of 30 hops:

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms    192.168.1.1
  2    24 ms     24 ms     24 ms     10.1.1.2
  3    48 ms     48 ms     48 ms     10.2.2.1
  4    59 ms     59 ms     59 ms     PC-C [192.168.3.3]
```

Trace complete.

Согласно результатам выполнения команды **tracert**, от ПК-А до ПК-В данные прошли следующий путь: ПК-А — маршрутизатор LOCAL — маршрутизатор ISP — маршрутизатор REMOTE — ПК-В. Маршрут к узлу назначения ПК-В прошёл через три маршрутизатора.

Шаг 2: Изучите дополнительные параметры команды **tracert**.

- а. В командной строке введите команду **tracert** и нажмите клавишу ВВОД.

```
C:\Users\User1>tracert

Usage: tracert [-d] [-h maximum_hops] [-j host-list] [-w timeout]
          [-R] [-S srcaddr] [-4] [-6] target_name
```

Options:

-d	Do not resolve addresses to hostnames.
-h maximum_hops	Maximum number of hops to search for target.
-j host-list	Loose source route along host-list (IPv4-only).
-w timeout	Wait timeout milliseconds for each reply.
-R	Trace round-trip path (IPv6-only).
-S srcaddr	Source address to use (IPv6-only).
-4	Force using IPv4.
-6	Force using IPv6.

- б. Используйте параметр **-d**. Обратите внимание на то, что IP-адрес 192.168.3.3 не определяется как ПК-В.

```
C:\Users\User1>tracert -d 192.168.3.3
Tracing route to 192.168.3.3 over a maximum of 30 hops:

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms    192.168.1.1
  2    24 ms    24 ms    24 ms    10.1.1.2
  3    48 ms    48 ms    48 ms    10.2.2.1
  4    59 ms    59 ms    59 ms    192.168.3.3

Trace complete.
```

Шаг 3: Отправьте команду traceroute с маршрутизатора LOCAL на ПК-В.

- а. В командной строке маршрутизатора LOCAL введите **traceroute 192.168.3.3** или **traceroute PC-C**. Имена узлов будут определены, поскольку на маршрутизаторе LOCAL настроена таблица локальных IP-узлов.

```
LOCAL# traceroute 192.168.3.3
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to PC-C (192.168.3.3)
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
  1 ISP (10.1.1.2) 16 msec 16 msec 16 msec
  2 REMOTE (10.2.2.1) 28 msec 32 msec 28 msec
  3 PC-C (192.168.3.3) 32 msec 28 msec 32 msec

LOCAL# traceroute PC-C
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to PC-C (192.168.3.3)
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
  1 ISP (10.1.1.2) 16 msec 16 msec 16 msec
  2 REMOTE (10.2.2.1) 28 msec 32 msec 28 msec
  3 PC-C (192.168.3.3) 32 msec 32 msec 28 msec
```

Шаг 4: Отправьте команду traceroute с коммутатора S1 на ПК-В.

- б. На коммутаторе S1 введите **traceroute 192.168.3.3**. В результатах выполнения программы **traceroute** имена узлов не отображаются, поскольку на этом коммутаторе таблица локальных IP-узлов не настроена.

```
S1# traceroute 192.168.3.3
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.3.3
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
  1 192.168.1.1 1007 msec 0 msec 0 msec
  2 10.1.1.2 17 msec 17 msec 16 msec
  3 10.2.2.1 34 msec 33 msec 26 msec
  4 192.168.3.3 33 msec 34 msec 33 msec
```

Команда **traceroute** имеет дополнительные параметры. Чтобы их посмотреть, после ввода команды **traceroute** в командной строке введите знак вопроса ? или просто нажмите клавишу ВВОД.

Дополнительную информацию о командах **ping** и **traceroute** для устройств Cisco можно найти на странице

http://www.cisco.com/en/US/products/sw/iosswrel/ps1831/products_tech_note09186a00800a6057.shtml

Часть 5: Поиск и устранение неисправностей в топологии

Шаг 1: Удалите неисправности в топологии на маршрутизаторе REMOTE.

Шаг 2: Перезагрузите маршрутизатор REMOTE.

Шаг 3: Скопируйте и вставьте в маршрутизатор REMOTE указанную ниже конфигурацию.

```
hostname REMOTE
no ip domain-lookup
interface s0/0/1
  ip address 10.2.2.1 255.255.255.252
  no shutdown
interface g0/1
  ip add 192.168.8.1 255.255.255.0
  no shutdown
router eigrp 1
  network 10.2.2.0 0.0.0.3
  network 192.168.3.0 0.0.0.255
  no auto-summary
end
```

Шаг 4: Из сети LOCAL отправьте команды ping и tracert или traceroute, чтобы найти и устранить проблемы в сети REMOTE.

а. На компьютере ПК-А введите команды ping и tracert.

Команду **tracert** можно использовать для проверки сквозного сетевого подключения. В данном случае результаты выполнения команды tracert показывают, что компьютер ПК-А достигает шлюза по умолчанию с адресом 192.168.1.1, но не может подключиться к ПК-В.

```
C:\Users\User1>tracert 192.168.3.3

Tracing route to 192.168.3.3 over a maximum of 30 hops
  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms    192.168.1.1
  2  192.168.1.1  reports: Destination host unreachable.

Trace complete.
```

Один из способов обнаружения проблемы в сети — это эхо-запрос с помощью команды ping на каждый встречающийся в сети переход на пути к ПК-В. Сначала выясните, может ли компьютер ПК-А подключиться к интерфейсу Serial 0/0/1 маршрутизатора ISP с IP-адресом 10.2.2.2.

```
C:\Users\Utraser1>ping 10.2.2.2

Pinging 10.2.2.2 with 32 bytes of data:
Reply from 10.2.2.2: bytes=32 time=41ms TTL=254
Reply from 10.2.2.2: bytes=32 time=41ms TTL=254
Reply from 10.2.2.2: bytes=32 time=41ms TTL=254
Reply from 10.2.2.2: bytes=32 time=41ms TTL=254

Ping statistics for 10.2.2.2:
```

```
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 20ms, Maximum = 21ms, Average = 20ms
```

Эхо-запрос с помощью команды ping к маршрутизатору ISP прошёл успешно. Следующий переход в сети — маршрутизатор REMOTE. Отправьте эхо-запрос с помощью команды ping на интерфейс Serial 0/0/1 маршрутизатора REMOTE с IP-адресом 10.2.2.1.

```
C:\Users\User1>ping 10.2.2.1
```

```
Pinging 10.2.2.1 with 32 bytes of data:
Reply from 10.2.2.1: bytes=32 time=41ms TTL=253
Reply from 10.2.2.1: bytes=32 time=41ms TTL=253
Reply from 10.2.2.1: bytes=32 time=41ms TTL=253
Reply from 10.2.2.1: bytes=32 time=41ms TTL=253
```

```
Ping statistics for 10.2.2.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 40ms, Maximum = 41ms, Average = 40ms
```

Компьютер ПК-A достигает маршрутизатора REMOTE. Судя по успешному прохождению эхо-запроса с помощью команды ping с компьютера ПК-A на маршрутизатор REMOTE, проблема с подключением связана с сетью 192.168.3.0/24. Отправьте эхо-запрос с помощью команды ping на шлюз ПК-B по умолчанию, в качестве которого выступает интерфейс GigabitEthernet 0/1 маршрутизатора REMOTE.

```
C:\Users\User1>ping 192.168.3.1
```

```
Pinging 192.168.3.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.1: Destination host unreachable.
```

```
Ping statistics for 192.168.3.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
```

Как видно из результатов выполнения команды **ping**, компьютер ПК-A не может подключиться к интерфейсу GigabitEthernet 0/1 маршрутизатора REMOTE.

Чтобы проверить сетевое подключение, с компьютера ПК-A можно также отправить эхо-запрос с помощью команды ping на коммутатор S3 — для этого в командной строке введите **ping 192.168.3.11**. Поскольку ПК-A не может подключиться к интерфейсу GigabitEthernet 0/1 маршрутизатора REMOTE, эхо-запрос с помощью команды ping с ПК-A на коммутатор S3, скорее всего, не пройдёт, что и показывают приведённые ниже результаты.

```
C:\Users\User1>ping 192.168.3.11
```

```
Pinging 192.168.3.11 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.1.1: Destination host unreachable.
```

Ping statistics for 192.168.3.11:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Результаты выполнения команд `tracert` и `ping` говорят о том, что компьютер ПК-А подключается к маршрутизаторам LOCAL, ISP и REMOTE, но не может связаться с ПК-В, коммутатором S3 или шлюзом ПК-В по умолчанию.

- b. Проверьте текущие параметры конфигурации маршрутизатора REMOTE с помощью команд **show**.

```
REMOTE# show ip interface brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
Embedded-Service-Engine0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
GigabitEthernet0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
GigabitEthernet0/1	192.168.8.1	YES	manual	up	up
Serial0/0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial0/0/1	10.2.2.1	YES	manual	up	up

```
REMOTE# show run
```

```
<output omitted>
```

```
interface GigabitEthernet0/0
```

```
no ip address
```

```
shutdown
```

```
duplex auto
```

```
speed auto
```

```
!
```

```
interface GigabitEthernet0/1
```

```
ip address 192.168.8.1 255.255.255.0
```

```
duplex auto
```

```
speed auto
```

```
!
```

```
interface Serial0/0/0
```

```
no ip address
```

```
shutdown
```

```
clock rate 2000000
```

```
!
```

```
interface Serial0/0/1
```

```
ip address 10.2.2.1 255.255.255.252
```

```
<output omitted>
```

Результаты выполнения команд **show run** и **show ip interface brief** показывают, что интерфейс GigabitEthernet 0/1 функционирует нормально (up/up), но IP-адрес в нём указан неправильно.

- c. Укажите правильный IP-адрес для интерфейса GigabitEthernet 0/1.

```
REMOTE# configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
REMOTE(config)# interface GigabitEthernet 0/1
```

```
REMOTE(config-if)# ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
```

- d. Убедитесь в том, что компьютер ПК-А может отправлять команды `ping` и `tracert` на ПК-В.

```
C:\Users\User1>ping 192.168.3.3
```

```
Pinging 192.168.3.3 with 32 bytes of data:
```

```
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=44ms TTL=125
```

```
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=41ms TTL=125
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=40ms TTL=125
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=41ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.3.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 40ms, Maximum = 44ms, Average = 41ms
```

```
C:\Users\User1>tracert 192.168.3.3
```

```
Tracing route to PC-C [192.168.3.3]
Over a maximum of 30 hops:

  0  <1 ms    <1 ms    <1 ms    192.168.1.1
  1  24 ms     24 ms     24 ms     10.1.1.2
  2  48 ms     48 ms     48 ms     10.2.2.1
  3  59 ms     59 ms     59 ms     PC-C [192.168.3.3]
```

```
Trace complete.
```

Примечание. Для этого также можно отправить команды **ping** и **tracert** из интерфейса командной строки на маршрутизатор LOCAL и коммутатор S1, предварительно убедившись в отсутствии проблем подключения в сети 192.168.1.0/24.

Вопросы на закрепление

1. Что, кроме проблем сетевого подключения, может помешать ответам команд ping или traceroute вернуться на исходное устройство?

2. Какое сообщение выдаст команда **ping**, если отправить эхо-запрос с помощью команды ping на несуществующий адрес в удалённой сети, например 192.168.3.4? Что это означает? Если вы отправите эхо-запрос с помощью команды ping на действительный узел и получите такой ответ, что нужно будет проверить?

3. Какое сообщение выдаст команда **ping**, если с компьютера под управлением ОС Windows отправить эхо-запрос с помощью команды ping на адрес, который не существует ни в одной из сетей вашей топологии, например 192.168.5.3? Что означает данное сообщение?

Сводная таблица интерфейсов маршрутизатора

Общие сведения об интерфейсах маршрутизаторов				
Модель маршрутизатора	Интерфейс Ethernet #1	Интерфейс Ethernet #2	Последовательный интерфейс #1	Последовательный интерфейс #2
1800	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
1900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2801	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/1/0 (S0/1/0)	Serial 0/1/1 (S0/1/1)
2811	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
Примечание. Чтобы узнать, каким образом настроен маршрутизатор, изучите интерфейсы для определения типа маршрутизатора и количества имеющихся на нём интерфейсов. Не существует эффективного способа перечислить все комбинации настроек для каждого класса маршрутизаторов. Эта таблица включает в себя идентификаторы возможных сочетаний Ethernet и последовательных интерфейсов в устройстве. В таблицу интерфейсов не включены иные типы интерфейсов, даже если они присутствуют на каком-либо определённом маршрутизаторе. В качестве примера можно привести интерфейс ISDN BRI. Строка в скобках — это принятое сокращение, которое может использоваться в командах IOS для представления интерфейса.				