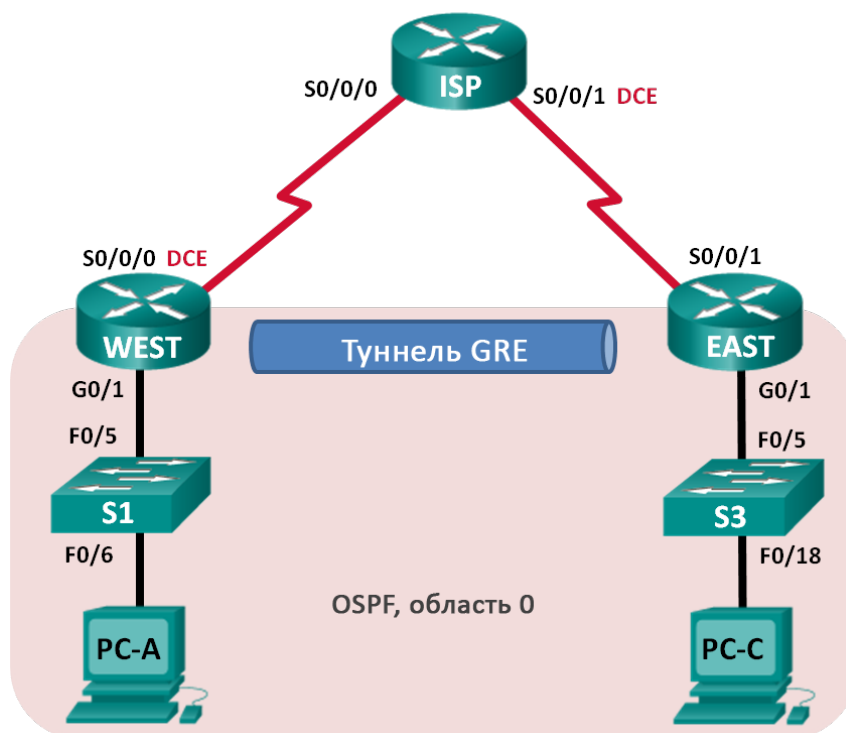


## Лабораторная работа. Настройка туннеля VPN GRE по схеме «точка-точка»

### Топология



### Таблица адресации

Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска подсети	Шлюз по умолчанию
WEST	G0/1	172.16.1.1	255.255.255.0	Недоступно
	S0/0/0 (DCE)	10.1.1.1	255.255.255.252	Недоступно
	Tunnel0	172.16.12.1	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
EAST	G0/1	172.16.2.1	255.255.255.0	Недоступно
	S0/0/1	10.2.2.1	255.255.255.252	Недоступно
	Tunnel0	172.16.12.2	255.255.255.252	Недоступно
PC-A	NIC	172.16.1.3	255.255.255.0	172.16.1.1
PC-C	NIC	172.16.2.3	255.255.255.0	172.16.2.1

## Задачи

Часть 1. Базовая настройка устройств

Часть 2. Настройка туннеля GRE

Часть 3. Включение маршрутизации через туннель GRE

## Исходные данные/сценарий

Универсальная инкапсуляция при маршрутизации (GRE) — это протокол туннелирования, способный инкапсулировать различные протоколы сетевого уровня между двумя объектами по общедоступной сети, например, в Интернете.

GRE можно использовать с:

- подключением сети IPv6 по сетям IPv4
- пакетами групповой рассылки, например, OSPF, EIGRP и приложениями потоковой передачи данных

В этой лабораторной работе необходимо настроить незашифрованный туннель GRE VPN «точка-точка» и убедиться, что сетевой трафик использует туннель. Также будет нужно настроить протокол маршрутизации OSPF внутри туннеля GRE VPN. Туннель GRE существует между маршрутизаторами WEST и EAST в области 0 OSPF. Интернет-провайдер не знает о туннеле GRE. Для связи между маршрутизаторами WEST и EAST и интернет-провайдером применяются статические маршруты по умолчанию.

**Примечание.** В практических лабораторных работах CCNA используются маршрутизаторы с интеграцией сервисов Cisco 1941 (ISR) под управлением ОС Cisco IOS версии 15.2(4) M3 (образ universalk9). В лабораторной работе используются коммутаторы Cisco Catalyst серии 2960 под управлением ОС Cisco IOS 15.0(2) (образ lanbasek9). Допускается использование коммутаторов и маршрутизаторов других моделей, под управлением других версий ОС Cisco IOS. В зависимости от модели устройства и версии Cisco IOS доступные команды и выходные данные могут отличаться от данных, полученных при выполнении лабораторных работ. Точные идентификаторы интерфейсов указаны в сводной таблице интерфейсов маршрутизаторов в конце лабораторной работы.

**Примечание.** Убедитесь, что предыдущие настройки маршрутизаторов и коммутаторов удалены и они не имеют загрузочных настроек. Если вы не уверены в этом, обратитесь к инструктору.

## Необходимые ресурсы:

- 3 маршрутизатора (Cisco 1941 под управлением ОС Cisco IOS 15.2(4) M3 (образ universal) или аналогичная модель);
- 2 коммутатора (Cisco 2960 под управлением ОС Cisco IOS 15.0(2), (образ lanbasek9) или аналогичная модель);
- 2 ПК (под управлением ОС Windows 7, Vista или XP с программой эмуляции терминала, например Tera Term);
- консольные кабели для настройки устройств Cisco IOS через порты консоли;
- кабели Ethernet и последовательные кабели в соответствии с топологией.

## Часть 1: Базовая настройка устройств

В части 1 вам предстоит настроить топологию сети и базовые параметры маршрутизатора, например, IP-адреса интерфейсов, маршрутизацию, доступ к устройствам и пароли.

### Шаг 1: Подключите кабели в сети в соответствии с топологией.

**Шаг 2: Выполните инициализацию и перезагрузку маршрутизаторов и коммутаторов.**

**Шаг 3: Произведите базовую настройку маршрутизаторов.**

- a. Отключите поиск DNS.
- b. Назначьте имена устройств.
- c. Зашифруйте незашифрованные пароли.
- d. Создайте баннерное сообщение дня (MOTD) для предупреждения пользователей о запрете несанкционированного доступа.
- e. Назначьте **class** в качестве зашифрованного пароля доступа к привилегированному режиму.
- f. Назначьте **cisco** в качестве пароля для консоли и виртуального терминала VTU и активируйте учётную запись.
- g. Настройте ведение журнала состояния консоли на синхронный режим.
- h. Примените IP-адреса к интерфейсам Serial и Gigabit Ethernet в соответствии с таблицей адресации и активируйте физические интерфейсы. На данном этапе не настраивайте интерфейсы Tunnel0.
- i. Настройте тактовую частоту на **128000** для всех последовательных интерфейсов DCE.

**Шаг 4: Настройте маршруты по умолчанию к маршрутизатору интернет-провайдера.**

```
WEST(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.1.2
```

```
EAST(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.2.2.2
```

**Шаг 5: Настройте компьютеры.**

Настройте IP-адреса и шлюзы по умолчанию на всех ПК в соответствии с таблицей адресации.

**Шаг 6: Проверьте соединение.**

На данный момент компьютеры не могут отправлять друг другу эхо-запросы. Каждый ПК должен получать ответ на эхо-запрос от своего шлюза по умолчанию. Маршрутизаторы могут отправлять эхо-запросы на последовательные интерфейсы других маршрутизаторов в топологии. Если это не так, устраните неполадки и убедитесь в наличии связи.

**Шаг 7: Сохраните текущую конфигурацию.**

## Часть 2: Настройка туннеля GRE

В части 2 необходимо настроить туннель GRE между маршрутизаторами WEST и EAST.

**Шаг 1: Настройка интерфейса туннеля GRE.**

- a. Настройте интерфейс туннеля на маршрутизаторе WEST. Используйте S0/0/0 на маршрутизаторе WEST в качестве интерфейс источника туннеля и 10.2.2.1 как назначение туннеля на маршрутизаторе EAST.

```
WEST(config)# interface tunnel 0
```

```
WEST(config-if)# ip address 172.16.12.1 255.255.255.252
```

```
WEST(config-if)# tunnel source s0/0/0
```

```
WEST(config-if)# tunnel destination 10.2.2.1
```

- b. Настройте интерфейс туннеля на маршрутизаторе EAST. Используйте S0/0/1 на маршрутизаторе EAST в качестве интерфейса источника туннеля и 10.1.1.1 как назначение туннеля на маршрутизаторе WEST.

```
EAST(config)# interface tunnel 0
EAST(config-if)# ip address 172.16.12.2 255.255.255.252
EAST(config-if)# tunnel source 10.2.2.1
EAST(config-if)# tunnel destination 10.1.1.1
```

**Примечание.** Для команды **tunnel source** в качестве источника можно использовать имя интерфейса или IP-адрес.

## Шаг 2: Убедитесь, что туннель GRE работает.

- a. Проверьте состояние интерфейса туннеля на маршрутизаторах WEST и EAST.

```
WEST# 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	172.16.1.1	YES	manual	up	up
Serial0/0/0	10.1.1.1	YES	manual	up	up
Serial0/0/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Tunnel0	172.16.12.1	YES	manual	up	up

```
EAST# 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	172.16.2.1	YES	manual	up	up
Serial0/0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial0/0/1	10.2.2.1	YES	manual	up	up
Tunnel0	172.16.12.2	YES	manual	up	up

- b. С помощью команды **show interfaces tunnel 0** проверьте протокол туннелирования, источник туннеля и назначение туннеля, используемые в этом туннеле.

Какой протокол туннелирования используется? Какие IP-адреса источника и назначения туннеля связаны с туннелем GRE на каждом маршрутизаторе?

- c. Отправьте эхо-запрос по туннелю из маршрутизатора WEST на маршрутизатор EAST с использованием IP-адреса интерфейса туннеля.

```
WEST# ping 172.16.12.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.12.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/34/36 ms
```

- d. С помощью команды **traceroute** на маршрутизаторе WEST определите тракт к интерфейсу туннеля на маршрутизаторе EAST. Укажите путь до маршрутизатора EAST.

- е. Отправьте эхо-запрос и сделайте трассировку маршрута через туннель от маршрутизатора EAST к маршрутизатору WEST с использованием IP-адреса интерфейса туннеля.

Укажите путь от маршрутизатора EAST до маршрутизатора WEST?

---

С какими интерфейсами связаны эти IP-адреса? Почему?

---

- ф. Команды **ping** и **traceroute** должны успешно выполняться. Если это не так, устраните неполадки и перейдите к следующей части.

### Часть 3: Включение маршрутизации через туннель GRE

В части 3 необходимо настроить протокол маршрутизации OSPF таким образом, чтобы локальные сети (LAN) на маршрутизаторах WEST и EAST могли обмениваться данными с помощью туннеля GRE.

После установления туннеля GRE можно реализовать протокол маршрутизации. Для туннелирования GRE команда **network** будет включать сеть IP туннеля, а не сеть, связанную с последовательным интерфейсом. точно так же, как и с другими интерфейсами, например, Serial и Ethernet. Следует помнить, что маршрутизатор ISP в этом процессе маршрутизации не участвует.

#### Шаг 1: Настройка маршрутизации по протоколу OSPF для области 0 по туннелю.

- а. Настройте идентификатор процесса OSPF 1, используя область 0 на маршрутизаторе WEST для сетей 172.16.1.0/24 и 172.16.12.0/24.

```
WEST(config)# router ospf 1
WEST(config-router)# network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 0
WEST(config-router)# network 172.16.12.0 0.0.0.3 area 0
```

- б. Настройте идентификатор процесса OSPF 1, используя область 0 на маршрутизаторе EAST для сетей 172.16.2.0/24 и 172.16.12.0/24.

```
EAST(config)# router ospf 1
EAST(config-router)# network 172.16.2.0 0.0.0.255 area 0
EAST(config-router)# network 172.16.12.0 0.0.0.3 area 0
```

#### Шаг 2: Проверка маршрутизации OSPF.

- а. Отправьте с маршрутизатора WEST команду **show ip route** для проверки маршрута к локальной сети 172.16.2.0/24 на маршрутизаторе EAST.

```
WEST# show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 10.1.1.2 to network 0.0.0.0

S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 10.1.1.2
```

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L    10.1.1.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
C    172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    172.16.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
O    172.16.2.0/24 [110/1001] via 172.16.12.2, 00:00:07, Tunnel0
C    172.16.12.0/30 is directly connected, Tunnel0
L    172.16.12.1/32 is directly connected, Tunnel0
```

Какой выходной интерфейс и IP-адрес используются для связи с сетью 172.16.2.0/24?

---

- b. Отправьте с маршрутизатора EAST команду для проверки маршрута к локальной сети 172.16.1.0/24 на маршрутизаторе WEST.

Какой выходной интерфейс и IP-адрес используются для связи с сетью 172.16.1.0/24?

---

### Шаг 3: Проверьте связь между конечными устройствами.

- a. Отправьте эхо-запрос с ПК А на ПК С. Эхо-запрос должен пройти успешно. Если это не так, устраните неполадки и убедитесь в наличии связи между конечными узлами.

**Примечание.** Для успешной передачи эхо-запросов может потребоваться отключение межсетевого экрана.

- b. Запустите трассировку от ПК А к ПК С. Каков путь от ПК А до ПК С?
- 

### Вопросы на закрепление

1. Какие еще настройки необходимы для создания защищенного туннеля GRE?
- 

2. Если вы добавили дополнительные локальные сети к маршрутизатору WEST или EAST, то что нужно сделать, чтобы сеть использовала туннель GRE для трафика?
-

## Сводная таблица интерфейсов маршрутизаторов

Сводная информация 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)
<p><b>Примечание.</b> Чтобы узнать, каким образом настроен маршрутизатор, изучите интерфейсы с целью определения типа маршрутизатора и количества имеющихся на нём интерфейсов. Эффективного способа перечисления всех сочетаний настроек для каждого класса маршрутизаторов не существует. В данной таблице содержатся идентификаторы возможных сочетаний Ethernet и последовательных (Serial) интерфейсов в устройстве. В таблицу не включены какие-либо иные типы интерфейсов, даже если на определённом маршрутизаторе они присутствуют. В качестве примера можно привести интерфейс ISDN BRI. Строка в скобках — это принятое сокращение, которое можно использовать в командах Cisco IOS для представления интерфейса.</p>				