Настройка динамических многоточечных виртуальных частных сетей с использованием протокола GRE через протокол IPsec с помощью протоколов OSPF, NAT и межсетевого экрана Cisco IOS

Содержание

Введение

В этом документе приводится пример конфигурации для динамических многоточечных виртуальных частных сетей (Dynamic Multipoint Virtual Private Network, DMVPN) с использованием протокола GRE (generic routing encapsulation, протокол туннелирования сетевых пакетов) через IPsec (IP Security, межсетевой протокол безопасности) с помощью протоколов OSPF (Open Shortest Path First, протокол предпочтения кратчайшего пути), NAT (Network Address Translation, преобразование сетевых адресов) и межсетевого экрана Cisco IOS®.

Предварительные условия

Требования

Прежде чем устанавливать многоточечный туннель с помощью протоколов GRE (mGRE, multipoint GRE) и IPsec, следует определить политику IKE (Internet Key Exchange, обмен ключами в Интернете), используя команду **crypto isakmp policy**.

Примечание. См. дополнительные сведения о командах, используемых в данном документе, в Средстве поиска команд (только для зарегистрированных пользователей).

Используемые компоненты

Сведения, содержащиеся в данном документе, касаются следующих версий программного и аппаратного обеспечения:

- Cisco IOS® версии 12.2(15)T1 на маршрутизаторе концентратора и Cisco IOS версии 12.3(1.6) на оконечных маршрутизаторах;
- Cisco 3620 в качестве маршрутизатора концентратора, два маршрутизатора Cisco 1720 и один маршрутизатор Cisco 3620 в качестве оконечных маршрутизаторов.

Данные для этого документа были получены при тестировании указанных устройств в специально созданных лабораторных условиях. Все устройства, используемые в этом документе, запускались с чистой (заданной по умолчанию) конфигурацией. Если сеть работает в реальных условиях, при использовании каждой команды следует адекватно оценивать ее потенциальное воздействие.

Условные обозначения

Дополнительные сведения о применяемых в документе обозначениях см. в статье Условные обозначения, используемые в технической документации Cisco.

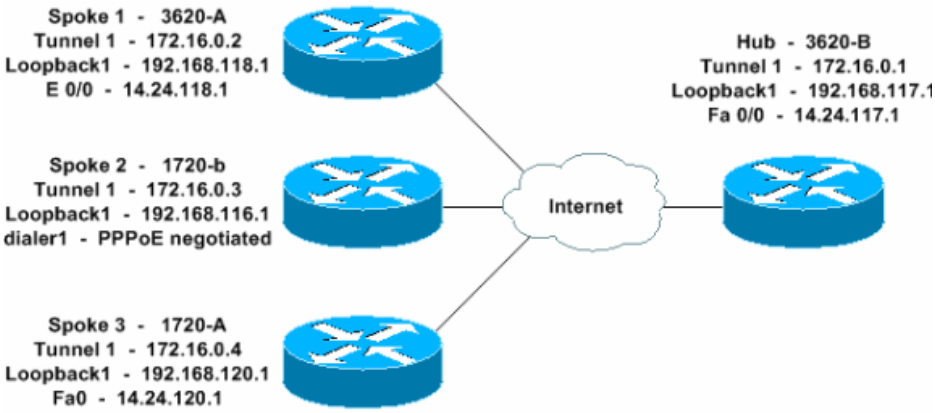
Настройка

В этом разделе приводятся сведения о настройке функций, описанных в данном документе.

Примечание. См. дополнительные сведения о командах, используемых в данном документе, в Средстве поиска команд (только для зарегистрированных пользователей).

Схема сети

В этом документе использованы параметры данной сети.



Конфигурации

В данном документе используются следующие конфигурации:

- концентратор – 3620-B;
- 1-ое оконечное устройство – 3620-A;
- 2-ое оконечное устройство – 1720-b;
- 3-е оконечное устройство –1720-A.

Концентратор – 3620-B

```
W2N-6.16-3620-B#write terminal
Building configuration...

Current configuration : 2613 bytes
!
version 12.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
```

```
!
hostname W2N-6.16-3620-B
!
logging queue-limit 100
!
memory-size iomem 10
ip subnet-zero
!
!
ip cef
no ip domain lookup
!
!--- Конфигурация межсетевого экрана Cisco IOS и то, что необходимо проверить.
!--- Подаваемый исходящий трафик на внешнем интерфейсе.

ip inspect name in2out rcmd
ip inspect name in2out ftp
ip inspect name in2out tftp
ip inspect name in2out tcp timeout 43200
ip inspect name in2out http
ip inspect name in2out udp
ip audit po max-events 100
!
!
!
!--- Создание политики протокола ISAKMP
!--- для согласования 1-ой фазы.

crypto isakmp policy 5
authentication pre-share
group 2
!--- Добавление динамического предварительного общего ключа.

crypto isakmp key dmvpnkey address 0.0.0.0 0.0.0.0
crypto isakmp nat keepalive 20
!
!
!--- Создание политики 2-ой фазы для шифрования текущих данных.

crypto ipsec transform-set dmvpnset esp-3des esp-sha-hmac
!
!--- Создание профиля IPsec, который будет динамически применяться
!--- к туннелям GRE через IPsec.

crypto ipsec profile dmvpnprof
set transform-set dmvpnset
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
no voice hpi capture buffer
no voice hpi capture destination
!
!
mta receive maximum-recipients 0
!
!
!
!--- Входящий интерфейс.

interface Loopback1
ip address 192.168.117.1 255.255.255.0
ip nat inside
!
!--- Создание шаблона туннеля GRE, который будет применяться ко
!--- всем динамически созданным туннелям GRE.

interface Tunnel1
description MULTI-POINT GRE TUNNEL for BRANCHES
bandwidth 1000
ip address 172.16.0.1 255.255.255.0
no ip redirects
ip mtu 1416
ip nhrp authentication dmvpn
ip nhrp map multicast dynamic
ip nhrp network-id 99
ip nhrp holdtime 300
```

```
no ip route-cache
ip ospf network broadcast
no ip mroute-cache
delay 1000
tunnel source FastEthernet0/0
tunnel mode gre multipoint
tunnel key 100000
tunnel protection ipsec profile dmvpnprof
!
!--- Исходящий интерфейс.

interface FastEthernet0/0
ip address 14.24.117.1 255.255.0.0
ip nat outside
ip access-group 100 in
ip inspect in2out out
no ip mroute-cache
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/0
no ip address
shutdown
clockrate 2000000
no fair-queue
!
interface FastEthernet0/1
no ip address
no ip mroute-cache
duplex auto
speed auto
!
!--- Включение протокола маршрутизации для отправки или получения
!--- динамических обновлений о частных сетях.

router ospf 1
log-adjacency-changes
network 172.16.0.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.117.0 0.0.0.255 area 0
!
!--- Исключение трафика частной сети из процесса NAT.

ip nat inside source route-map nonat interface FastEthernet0/0 overload
ip http server
no ip http secure-server
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 14.24.1.1
ip route 2.0.0.0 255.0.0.0 14.24.121.1
!
!
!
!--- Разрешение входящего трафика ISAKMP, ESP и GRE.
!--- Межсетевой экран Cisco IOS при необходимости открывает доступ для другого входящего потока.

access-list 100 permit udp any host 14.24.117.1 eq 500
access-list 100 premit esp any host 14.24.117.1
access-list 100 permit gre any host 14.24.117.1
access-list 100 deny ip any any

!--- Исключение трафика частной сети из процесса NAT.

access-list 110 deny   ip 192.168.117.0 0.0.0.255 192.168.118.0 0.0.0.255
access-list 110 deny   ip 192.168.117.0 0.0.0.255 192.168.116.0 0.0.0.255
access-list 110 deny   ip 192.168.117.0 0.0.0.255 192.168.120.0 0.0.0.255
access-list 110 permit ip 192.168.117.0 0.0.0.255 any
!
!--- Исключение трафика частной сети из процесса NAT.

route-map nonat permit 10
match ip address 110
!
call rsvp-sync
!
!
mgcp profile default
!
dial-peer cor custom
!
!
!
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
```

```
line aux 0
line vty 0 4
login
!
!
end

W2N-6.16-3620-B#
```

1-е оконечное устройство –3620-A

```
W2N-6.16-3620-A#write terminal
Building configuration...

Current configuration : 2678 bytes
!
version 12.2
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname W2N-6.16-3620-A
!
boot system flash slot0:c3620-ik9o3s7-mz.122-15.T1.bin
logging queue-limit 100
!
memory-size iomem 15
ip subnet-zero
!
!
ip cef
no ip domain lookup
!
!--- Конфигурация межсетевого экрана Cisco IOS и то, что необходимо проверить.
!--- Подаваемый исходящий трафик на внешнем интерфейсе.

ip inspect name in2out rcmd
ip inspect name in2out tftp
ip inspect name in2out udp
ip inspect name in2out tcp timeout 43200
ip inspect name in2out realaudio
ip inspect name in2out vdolive
ip inspect name in2out netshow
ip audit po max-events 100
!
!
!
!--- Создание политики ISAKMP для
!--- согласований 1-ой фазы.

crypto isakmp policy 5
authentication pre-share
group 2
!--- Добавление динамического предварительного общего ключа.

crypto isakmp key dmvpnkey address 0.0.0.0 0.0.0.0
!
!
!--- Создание политики 2-ой фазы для шифрования текущих данных.

crypto ipsec transform-set dmvpnset esp-3des esp-sha-hmac
!
!--- Создание профиля IPsec, который будет динамически применяться
!--- к туннелям GRE через IPsec.

crypto ipsec profile dmvpnprof
set transform-set dmvpnset
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
```

```
no voice hpi capture buffer
no voice hpi capture destination
!
!
mta receive maximum-recipients 0
!
!
!
!--- Входящий интерфейс.

interface Loopback1
ip address 192.168.118.1 255.255.255.0
ip nat inside
!
!--- Создание шаблона туннеля GRE, который будет применяться ко
!--- всем динамически созданным туннелям GRE.

interface Tunnel1
description HOST DYNAMIC TUNNEL
bandwidth 1000
ip address 172.16.0.2 255.255.255.0
no ip redirects
ip mtu 1416
ip nhrp authentication dmvpn
ip nhrp map multicast dynamic
ip nhrp map 172.16.0.1 14.24.117.1
ip nhrp map multicast 14.24.117.1
ip nhrp network-id 99
ip nhrp holdtime 300
ip nhrp nhs 172.16.0.1
no ip route-cache
ip ospf network broadcast
no ip mroute-cache
delay 1000
tunnel source Ethernet0/0
tunnel mode gre multipoint
tunnel key 100000
tunnel protection ipsec profile dmvpnprof
!
!--- Исходящий интерфейс.

interface Ethernet0/0
ip address 14.24.118.1 255.255.0.0
ip nat outside
ip access-group 100 in
ip inspect in2out out
no ip mroute-cache
half-duplex
!
interface Ethernet0/1
no ip address
half-duplex
!
interface Ethernet0/2
no ip address
shutdown
half-duplex
!
interface Ethernet0/3
no ip address
shutdown
half-duplex
!
!--- Включение протокола маршрутизации для отправки или получения
!--- динамических обновлений о частных сетях.

router ospf 1
log-adjacency-changes
redistribute connected
network 172.16.0.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.118.0 0.0.0.255 area 0
!
!--- Исключение трафика частной сети из процесса NAT.

ip nat inside source route-map nonat interface Ethernet0/0 overload
ip http server
no ip http secure-server
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 14.24.1.1
ip route 2.0.0.0 255.0.0.0 14.24.121.1

!
!
!
```

```
!--- Разрешение входящего трафика ISAKMP, ESP и GRE.
!--- Межсетевой экран Cisco IOS при необходимости открывает доступ для входящего потока.

access-list 100 permit udp any host 14.24.118.1 eq 500
access-list 100 premit esp any host 14.24.118.1
access-list 100 permit gre any host 14.24.118.1
access-list 100 deny ip any any

!--- Исключение трафика частной сети из процесса NAT.

access-list 110 deny   ip 192.168.118.0 0.0.0.255 192.168.117.0 0.0.0.255
access-list 110 deny   ip 192.168.118.0 0.0.0.255 192.168.116.0 0.0.0.255
access-list 110 deny   ip 192.168.118.0 0.0.0.255 192.168.120.0 0.0.0.255
access-list 110 permit ip 192.168.118.0 0.0.0.255 any
!
!--- Исключение трафика частной сети из процесса NAT.

route-map nonat permit 10
match ip address 110
!
call rsvp-sync
!
!
mgcp profile default
!
dial-peer cor custom
!
!
!
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
line aux 0
line vty 0 4
login
!
!
end

W2N-6.16-3620-A#
```

2-ое оконечное устройство – 1720-b

```
1720-b#write terminal
Building configuration...

Current configuration : 2623 bytes
!
version 12.2
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname 1720-b
!
logging queue-limit 100
enable password cisco
!
username 7206-B password 0 cisco
ip subnet-zero
!
!
no ip domain lookup
!
ip cef
!--- Конфигурация межсетевого экрана Cisco IOS и то, что необходимо проверить.
!--- Подаваемый исходящий трафик на внешнем интерфейсе.

ip inspect name in2out rcmd
ip inspect name in2out tftp
ip inspect name in2out udp
ip inspect name in2out tcp timeout 43200
ip inspect name in2out realaudio
ip inspect name in2out vdolive
ip inspect name in2out netshow
ip audit po max-events 100
vpdn-group 1
```

```
request-dialin
 protocol pppoe
!
!
!
!
!
!--- Создание политики ISAKMP для
!--- согласований 1-ой фазы.

crypto isakmp policy 5
authentication pre-share
group 2
!--- Добавление динамического предварительного общего ключа.

crypto isakmp key dmvpnkey address 0.0.0.0 0.0.0.0
!
!

!--- Создание политики 2-ой фазы для шифрования текущих данных.

crypto ipsec transform-set dmvpnset esp-3des esp-sha-hmac
!
!--- Создание профиля IPsec, который будет динамически применяться
!--- к туннелям GRE через IPsec.

crypto ipsec profile dmvpnprof
set transform-set dmvpnset
!
!
!
!
!
!--- Входящий интерфейс.

interface Loopback1
ip address 192.168.116.1 255.255.255.0
ip nat inside
!
!--- Создание шаблона туннеля GRE, который будет применяться ко
!--- всем динамически созданным туннелям GRE.

interface Tunnel1
description HOST DYNAMIC TUNNEL
bandwidth 1000
ip address 172.16.0.3 255.255.255.0
no ip redirects
ip mtu 1416
ip nhrp authentication dmvpn
ip nhrp map multicast dynamic
ip nhrp map 172.16.0.1 14.24.117.1
ip nhrp map multicast 14.24.117.1
ip nhrp network-id 99
ip nhrp holdtime 300
ip nhrp nhs 172.16.0.1
no ip route-cache
ip ospf network broadcast
no ip mroute-cache
delay 1000
tunnel source Dialer1
tunnel mode gre multipoint
tunnel key 100000
tunnel protection ipsec profile dmvpnprof
!
interface Ethernet0
no ip address
half-duplex
!
interface FastEthernet0
no ip address
no ip mroute-cache
speed auto
pppoe enable
pppoe-client dial-pool-number 1
!
!--- Исходящий интерфейс.

interface Dialer1
ip address 2.2.2.10 255.255.255.0
ip inspect in2out out
ip access-group 100 in encapsulation ppp
dialer pool 1
dialer-group 1
ppp authentication pap chap callin
```

```
!
!--- Включение протокола маршрутизации для отправки или получения
!--- динамических обновлений о частных сетях.

router ospf 1
log-adjacency-changes
redistribute connected
network 172.16.0.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.116.0 0.0.0.255 area 0
!
!--- Исключение трафика частной сети из процесса NAT.

ip nat inside source route-map nonat interface Dialer1 overload
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 14.24.1.1
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Dialer1

no ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!--- Разрешение входящего трафика ISAKMP, ESP и GRE.
!--- Межсетевой экран Cisco IOS при необходимости открывает доступ для входящего потока.

access-list 100 permit udp any host 14.24.116.1 eq 500
access-list 100 premit esp any host 14.24.116.1
access-list 100 permit gre any host 14.24.116.1
access-list 100 deny ip any any


!--- Исключение трафика частной сети из процесса NAT.

access-list 110 deny   ip 192.168.116.0 0.0.0.255 192.168.117.0 0.0.0.255
access-list 110 deny   ip 192.168.116.0 0.0.0.255 192.168.118.0 0.0.0.255
access-list 110 deny   ip 192.168.116.0 0.0.0.255 192.168.120.0 0.0.0.255
access-list 110 permit ip 192.168.116.0 0.0.0.255 any
dialer-list 1 protocol ip permit
!
!--- Исключение трафика частной сети из процесса NAT.

route-map nonat permit 10
match ip address 110
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
line aux 0
line vty 0 4
login
!
no scheduler allocate
end

1720-b#
```

3-е оконечное устройство –1720-A

```
W2N-6.16-1720-A#write terminal
Building configuration...

Current configuration : 2303 bytes
!
version 12.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname W2N-6.16-1720-A
!
logging queue-limit 100
!
memory-size iomem 25
ip subnet-zero
!
!
no ip domain lookup
!
ip cef
```

```
!--- Конфигурация межсетевого экрана Cisco IOS и то, что необходимо проверить.
!--- Подаваемый исходящий трафик на внешнем интерфейсе.

ip inspect name in2out rcmd
ip inspect name in2out tftp
ip inspect name in2out udp
ip inspect name in2out tcp timeout 43200
ip inspect name in2out realaudio
ip inspect name in2out vdolive
ip inspect name in2out netshow
ip audit notify log
ip audit po max-events 100
!
!
!
!
!--- Создание политики ISAKMP для
!--- согласований 1-ой фазы.

crypto isakmp policy 5
authentication pre-share
group 2
!--- Добавление динамического предварительного общего ключа.

crypto isakmp key dmvpnkey address 0.0.0.0 0.0.0.0
!
!
!--- Создание политики 2-ой фазы для шифрования текущих данных.

crypto ipsec transform-set dmvpnset esp-3des esp-sha-hmac
!
!--- Создание профиля IPsec, который будет динамически применяться
!--- к туннелям GRE через IPsec.

crypto ipsec profile dmvpnprof
set transform-set dmvpnset
!
!
!
!
!
!--- Входящий интерфейс.

interface Loopback1
ip address 192.168.120.1 255.255.255.0
ip nat inside
!
!--- Создание шаблона туннеля GRE, который будет применяться ко
!--- всем динамически созданным туннелям GRE.

interface Tunnel1
description HOST DYNAMIC TUNNEL
bandwidth 1000
ip address 172.16.0.4 255.255.255.0
no ip redirects
ip mtu 1416
ip nhrp authentication dmvpn
ip nhrp map multicast dynamic
ip nhrp map 172.16.0.1 14.24.117.1
ip nhrp map multicast 14.24.117.1
ip nhrp network-id 99
ip nhrp holdtime 300
ip nhrp nhs 172.16.0.1
ip ospf network broadcast
no ip mroute-cache
delay 1000
tunnel source FastEthernet0
tunnel mode gre multipoint
tunnel key 100000
tunnel protection ipsec profile dmvpnprof
!
interface Ethernet0
no ip address
no ip mroute-cache
half-duplex
!
!--- Исходящий интерфейс.

interface FastEthernet0
ip address 14.24.120.1 255.255.0.0
ip nat outside
ip inspect in2out out
ip access-group 100 in
no ip mroute-cache
```

```
speed auto
!
!--- Включение протокола маршрутизации для отправки или получения
!--- динамических обновлений о частных сетях.

router ospf 1
log-adjacency-changes
redistribute connected
network 172.16.0.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.120.0 0.0.0.255 area 0
!
!--- Исключение трафика частной сети из процесса NAT.

ip nat inside source route-map nonat interface FastEthernet0 overload
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 14.24.1.1
ip route 2.0.0.0 255.0.0.0 14.24.121.1
no ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!--- Разрешение входящего трафика ISAKMP, ESP и GRE.
!--- Межсетевой экран Cisco IOS при необходимости открывает доступ для входящего потока.

access-list 100 permit udp any host 14.24.116.1 eq 500
access-list 100 premit esp any host 14.24.116.1
access-list 100 permit gre any host 14.24.116.1
access-list 100 deny ip any any
access-list 110 permit ip 192.168.120.0 0.0.0.255 any
!--- Исключение трафика частной сети из процесса NAT.

access-list 110 deny   ip 192.168.120.0 0.0.0.255 192.168.116.0 0.0.0.255
access-list 110 deny   ip 192.168.120.0 0.0.0.255 192.168.117.0 0.0.0.255
access-list 110 deny   ip 192.168.120.0 0.0.0.255 192.168.118.0 0.0.0.255
access-list 110 permit ip 192.168.120.0 0.0.0.255 any
!
!--- Исключение трафика частной сети из процесса NAT.

route-map nonat permit 10
match ip address 110
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
line aux 0
line vty 0 4
login
!
end

W2N-6.16-1720-A#
```

Проверка

В этом разделе приводятся способы проверки работы конфигурации.

Приложение Интерпретатор выходных данных (только для зарегистрированных пользователей) поддерживает некоторые команды **show**. Используйте этот интерпретатор для просмотра результатов анализа выходных данных команды **show**.

- **show crypto isakmp sa** – выводит состояние контекста безопасности (security association, SA) по протоколу ISAKMP (Internet Security Association and Key Management Protocol, протокол контекстов безопасности и управления ключами в Интернете).
- **show crypto engine connections active** – выводит количество шифровок или дешифровок на контекст безопасности.
- **show crypto ipsec sa** – выводит статистику по активным туннелям.
- **show ip route** – выводит таблицу маршрутизации.
- **show ip ospf neighbor** – выводит информацию протокола OSPF о соседних узлах для каждого интерфейса.
- **show ip nhrp** – выводит кэш IP-протокола NHRP (Next Hop Resolution Protocol, протокол разрешения следующего перехода), при необходимости ограничиваемый динамическими или статическими записями кэша для определенного интерфейса.

Устранение неполадок

В этом разделе описывается процесс устранения неполадок конфигурации.

Команды устранения неполадок

Примечание. Дополнительные сведения о командах **debug** см. в документе Важные сведения о командах debug.

- **debug crypto ipsec** – отображает события протокола IPSec.
- **debug crypto isakmp** – отображает сообщения о событиях протокола IKE.
- **debug crypto engine** – отображает информацию от криптографического модуля.

Дополнительные сведения об устранении неисправностей протокола IPSec см. в документе Основные сведения об устранении неполадок протокола IP Security и использовании команд отладки debug.

Дополнительные сведения

- **Устранение неполадок конфигураций межсетевого экрана Cisco IOS**
- **Обзор DMVPN и Cisco IOS**
- **Протоколы согласования IPsec/IKE**
- **Cisco Systems – Техническая поддержка и документация**

Дата генерации PDF файла: Jan 05, 2010

http://www.cisco.com/support/RU/customer/content/10/107546/dmvpn-gre-ospf.shtml