Образцы конфигурации и отладки IPSec посредством кабельного подключения

Содержание

Введение

Протокол IPSEC (Internet Protocol Security) (IPsec) является платформой открытых стандартов, которая гарантирует безопасные частные связи по IP - сетям. На основе стандартов, разработанных инженерной группой по развитию Интернета (IETF), Ipsec гарантирует конфиденциальность, целостность и подлинность передачи данных через общедоступную IP - сеть. IPsec предоставляет обязательный компонент для на основе стандартов, гибкое решение для развертывания политики сетевой безопасности.

Этот документ предоставляет пример конфигурации IPsec между двумя кабельными модемами Cisco. Эта конфигурация создает зашифрованный туннель через кабельную сеть между двумя маршрутизаторами Кабельного модема серии Cisco uBR9xx. Весь трафик между этими двумя сетями зашифрован. Но трафику, предназначенному для других сетей, позволяют пройти дешифрованный. Для малого офиса, домашнего офис (SOHO) пользователи это позволяет создание виртуальных частных сетей (VPN) через кабельную сеть.

Предварительные условия

Требования

Для этого документа отсутствуют особые требования.

Используемые компоненты

Модемы должны соответствовать этим требованиям для настройки IPsec на двух кабельных модемах:

- Cisco uBR904, uBR905, или uBR924 в Режиме маршрутизации
- Набор функций IPsec 56
- Релиз 12.0 Программного обеспечения Cisco IOS (5) T или позже

Кроме того, у вас должна быть Система терминирования кабельных модемов (CMTS), которая является любым DOCSIS - кабельный маршрутизатор совместимого головного устройства, таким как Cisco uBR7246, Cisco uBR7223 или Cisco uBR7246VXR.

Сведения, представленные в этом документе, были получены от устройств, работающих в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в этом документе, были запущены с чистой (стандартной) конфигурацией. В рабочей сети необходимо изучить потенциальное воздействие всех команд до их использования.

Условные обозначения

Дополнительные сведения об условных обозначениях см. в документе Условные обозначения технических терминов Cisco.

Теоретические сведения

Пример в этом документе использует uBR904 кабельный модем, uBR924 кабельный модем и uBR7246VXR CMTS. Кабельные модемы выполняют программное обеспечение Cisco IOS версии 12.1(6), и CMTS выполняет Cisco IOS Software Release 12.1 (4) EC.

Примечание: Данный пример сделан с настройкой вручную на кабельных модемах через консольный порт. Если автоматический процесс выполнен через файл конфигурации DOCSIS (ios.cfg сценарий создан с Конфигурацией IPSec), тогда, списки доступа 100 и 101 *не могут* использоваться. Это вызвано тем, что внедрение Cisco Протокола SNMP docsDevNmAccess таблица использует списки доступа Cisco IOS. Это создает один список доступа для интерфейса. На uBR904, 924, и 905, первые два списка доступа обычно используются (100 и 101). На кабельном модеме, который поддерживает Универсальную последовательную шину (USB), как CVA120, три списка доступа используются (100, 101, и 102).

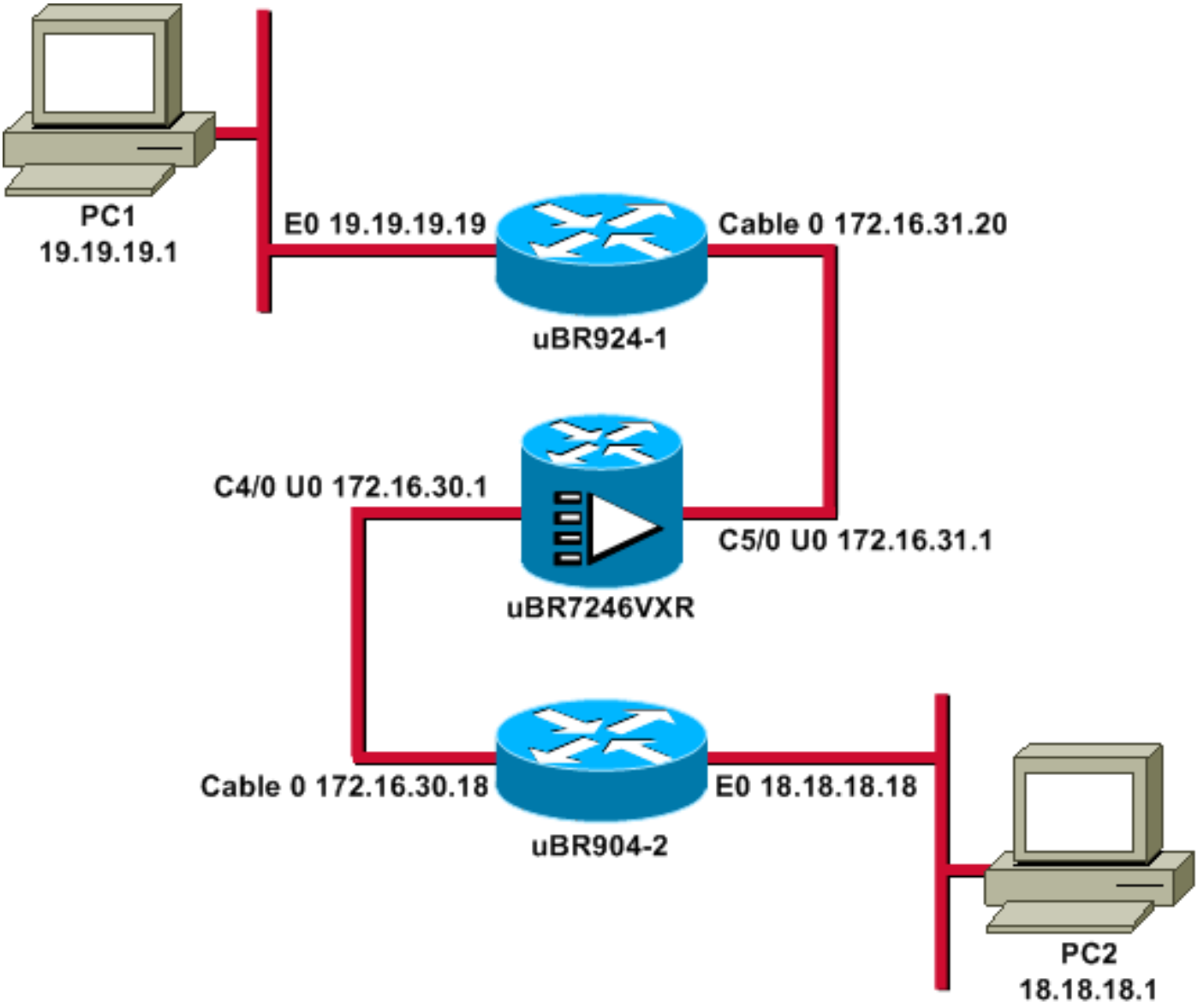
Настройка

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

Примечание: Используйте Средство поиска команд Command Lookup Tool (только зарегистрированные клиенты) для обнаружения дополнительных сведений о командах в этом документе.

Схема сети

В настоящем документе используется следующая схема сети:



Примечание: Все IP-адреса в этой схеме имеют 24-разрядную маску.

Конфигурации

Эти конфигурации используются в данном документе:

- uBR924-1
- uBR904-2
- uBR7246-VXR

uBR924-1

```
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname ubr924-1
!
enable password ww
!
!
!
!
```

```
clock timezone - -8
ip subnet-zero
no ip finger
!
ip audit notify log
ip audit po max-events 100
!
!
crypto isakmp policy 10 !--- Creates an Internet Key
Exchange (IKE) policy with the specified priority !---
number of 10. The range for the priority is 1 to 10000,
where 1 is the !--- highest priority. This command also
enters Internet Security Association !--- and Key
Management Protocol (ISAKMP) policy configuration
command mode. hash md5 !--- Specifies the MD5 (HMAC
variant) hash algorithm for packet authentication.
authentication pre-share !--- Specifies that the
authentication keys are pre-shared, as opposed to !---
dynamically negotiated using Rivest, Shamir, and Adelman
(RSA) public !--- key signatures. group 2 !--- Diffie-
Hellman group for key negotiation. lifetime 3600 !---
Defines how long, in seconds, each security association
should exist before !--- it expires. Its range is 60 to
86400, and in this case, it is 1 hour. crypto isakmp key
mykey address 18.18.18.18 !--- Specifies the pre-shared
key that should be used with the peer at the !---
specific IP address. The key can be any arbitrary
alphanumeric key up to !--- 128 characters. The key is
case-sensitive and must be entered identically !--- on
both routers. In this case, the key is mykey and the
peer is the !--- Ethernet address of uBR904-2 . ! crypto
IPSec transform-set TUNNELSET ah-md5-hmac esp-des !---
Establishes the transform set to use for IPsec
encryption. As many as !--- three transformations can be
specified for a set. Authentication Header !--- and ESP
are in use. Another common transform set used in
industry is !--- esp-des esp-md5-hmac. ! crypto map
MYMAP local-address Ethernet0 !--- Creates the MYMAP
crypto map and applies it to the Ethernet0 interface.
crypto map MYMAP 10 ipsec-isakmp !--- Creates a crypto
map numbered 10 and enters crypto map configuration
mode. set peer 18.18.18.18 !--- Identifies the IP
address for the destination peer router. In this case,
!--- the Ethernet interface of the remote cable modem
(ubr904-2) is used. set transform-set TUNNELSET !---
Sets the crypto map to use the transform set previously
created. match address 101 !--- Sets the crypto map to
use the access list that specifies the type of !---
traffic to be encrypted. !--- Do not use access lists
100, 101, and 102 if the IPsec config is !--- downloaded
through the ios.cfg in the DOCSIS configuration file. !
! ! ! voice-port 0 input gain -2 output attenuation 0 !
voice-port 1 input gain -2 output attenuation 0 ! ! !
interface Ethernet0 ip address 19.19.19.19 255.255.255.0
ip rip send version 2 ip rip receive version 2 no ip
route-cache no ip mroute-cache ! interface cable-modem0
ip rip send version 2 ip rip receive version 2 no ip
route-cache no ip mroute-cache cable-modem downstream
saved channel 525000000 39 1 cable-modem mac-timer t2
40000 no cable-modem compliant bridge crypto map MYMAP
!--- Applies the previously created crypto map to the
cable interface. ! router rip version 2 network 19.0.0.0
network 172.16.0.0 ! ip default-gateway 172.16.31.1 ip
classless ip http server ! access-list 101 permit ip
```

```
19.19.19.0 0.0.0.255 18.18.18.0 0.0.0.255 !--- Access
list that identifies the traffic to be encrypted. In
this case, !--- it is setting traffic from the local
Ethernet network to the remote !--- Ethernet network.
snmp-server manager ! line con 0 transport input none
line vty 0 4 password ww login ! end
```

Конфигурация другого кабельного модема подобна, таким образом, опущено большинство комментариев в предыдущей конфигурации.

uBR904-2

```
version 12.1
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname ubr904-2
!
enable password ww
!
!
!
!
!
clock timezone - -8
ip subnet-zero
no ip finger
!
!
!
crypto isakmp policy 10 hash md5 authentication pre-
share group 2 lifetime 3600 crypto isakmp key mykey
address 19.19.19.19 ! ! crypto IPSec transform-set
TUNNELSET ah-md5-hmac ESP-Des ! crypto map MYMAP local-
address Ethernet0 crypto map MYMAP 10 ipsec-isakmp set
peer 19.19.19.19 !--- Identifies the IP address for the
destination peer router. In this case, !--- the Ethernet
interface of the remote cable modem (uBR924-1) is used.
set transform-set TUNNELSET match address 101 ! ! ! !
interface Ethernet0 ip address 18.18.18.18 255.255.255.0
ip rip send version 2 ip rip receive version 2 !
interface cable-modem0 ip rip send version 2 ip rip
receive version 2 no keepalive cable-modem downstream
saved channel 555000000 42 1 cable-modem Mac-timer t2
40000 no cable-modem compliant bridge crypto map MYMAP !
router rip version 2 network 18.0.0.0 network 172.16.0.0
! ip default-gateway 172.16.30.1 ip classless no ip http
server ! access-list 101 permit ip 18.18.18.0 0.0.0.255
19.19.19.0 0.0.0.255 snmp-server manager ! line con 0
transport input none line vty 0 4 password ww login !
end
```

CMTS uBR7246VXR также выполняет версию 2 Протокола RIP, так, чтобы работала маршрутизация. Это - Конфигурация RIP, используемая на CMTS:

uBR7246-VXR

```
router rip
 version 2
 network 172.16.0.0
 no auto-summary
```

Проверка

Этот раздел позволяет убедиться, что конфигурация работает правильно.

Чтобы проверить, что работает IPsec:

- Проверьте эти вещи:Программное обеспечение Cisco IOS поддерживает IPsec.Рабочая конфигурация корректна.Интерфейсы подключены.Маршрутизация работает.Список доступа, определенный для шифрования трафика, корректен.
- Создайте трафик и взгляд на То, чтобы шифровать и Дешифруйте, для наблюдения суммы, которая увеличивается.
- Включите отладки для крипто-.

Средство Output Interpreter (OIT) (только для зарегистрированных клиентов) поддерживает определенные команды show. **Посредством OIT можно анализировать выходные данные команд show.**

Выполните **команду Show version** на обоих кабельных модемах.

```
ubr924-1#show version Cisco Internetwork Operating System Software IOS (tm) 920 Software
(UBR920-K1O3SV4Y556I-M), Version 12.1(6), RELEASE SOFTWARE (fc1) Copyright (c) 1986-2000 by
Cisco Systems, Inc. Compiled Wed 27-Dec-00 16:36 by kellythw Image text-base: 0x800100A0, data-
base: 0x806C1C20 ROM: System Bootstrap, Version 12.0(6r)T3, RELEASE SOFTWARE (fc1) ubr924-1
uptime is 1 hour, 47 minutes System returned to ROM by reload at 10:39:05 - Fri Feb 9 2001
System restarted at 10:40:05 - Fri Feb 9 2001 System image file is "flash:ubr920-k1o3sv4y556i-
mz.121-6" cisco uBR920 CM (MPC850) processor (revision 3.e) with 15872K/1024K bytes of memory.
Processor board ID FAA0422Q04F Bridging software. 1 Ethernet/IEEE 802.3 interface(s) 1 Cable
Modem network interface(s) 3968K bytes of processor board System flash (Read/Write) 1536K bytes
of processor board Boot flash (Read/Write) Configuration register is 0x2102
```

UBR924-1 выполняет программное обеспечение Cisco IOS версии 12.1(6) с Набором функций VALUE SMALL OFFICE/VOICE/FW IPSEC 56.

```
ubr904-2#show version Cisco Internetwork Operating System Software IOS (TM) 900 Software
(UBR900-K1OY556I-M), Version 12.1(6), RELEASE SOFTWARE (fc1) Copyright (c) 1986-2000 by cisco
Systems, Inc. Compiled Wed 27-DEC-00 11:06 by kellythw Image text-base: 0x08004000, database:
0x085714DC ROM: System Bootstrap, Version 11.2(19980518:195057), RELEASED SOFTWARE ROM: 900
Software (UBR900-RBOOT-M), Version 11.3(11)NA, EARLY DEPLOYMENT RELEASE SOFTWARE (fc1) ubr904-2
uptime is 1 hour, 48 minutes System returned to ROM by reload at 10:38:44 - Fri Feb 9 2001
System restarted at 10:40:37 - Fri Feb 9 2001 System image file is "flash:ubr900-k1oy556i-
mz.121-6" cisco uBR900 CM (68360) processor (revision D) with 8192K bytes of memory. Processor
board ID FAA0235Q0ZS Bridging software. 1 Ethernet/IEEE 802.3 interface(s) 1 Cable Modem network
interface(s) 4096K bytes of processor board System flash (Read/Write) 2048K bytes of processor
board Boot flash (Read/Write) Configuration register is 0x2102
```

uBR904-2 выполняет программное обеспечение Cisco IOS версии 12.1(6) с МАЛЫМ ОФИСОМ / набор функций IPSec 56 FW.

```
ubr924-1#show ip interface brief Interface IP-Address OK? Method Status Protocol Ethernet0
19.19.19.19 YES NVRAM up up cable-modem0 172.16.31.20 YES unset up up ubr904-2#show ip interface
brief Interface IP-Address OK? Method Status Protocol Ethernet0 18.18.18.18 YES NVRAM up up
cable-modem0 172.16.30.18 YES unset up up
```

От последней команды вы видите, что Интерфейсы Ethernet подключены. IP-адреса Интерфейсов Ethernet были вручную введены. Кабельные сопряжения подключены также, и они изучили свои IP-адреса через DHCP. Поскольку эти адреса кабеля динамично назначены, они не могут использоваться в качестве узлов в Конфигурации IPSec.

```
ubr924-1#show ip route Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP i -
IS-IS, L1 - ISIS level-1, L2 - ISIS level-2, ia - ISIS inter area * - candidate default, U -
per-user static route, o - ODR P - periodic downloaded static route Gateway of last resort is
172.16.31.1 to network 0.0.0.0 19.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets C 19.19.19.0 is directly
connected, Ethernet0 R 18.0.0.0/8 [120/2] via 172.16.31.1, 00:00:23, cable-modem0 172.16.0.0/16
is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks R 172.16.135.0/25 [120/1] via 172.16.31.1, 00:00:23,
cable-modem0 R 172.16.29.0/27 [120/1] via 172.16.31.1, 00:00:23, cable-modem0 R 172.16.30.0/24
[120/1] via 172.16.31.1, 00:00:23, cable-modem0 C 172.16.31.0/24 is directly connected, cable-
modem0 R 192.168.99.0/24 [120/3] via 172.16.31.1, 00:00:24, cable-modem0 10.0.0.0/24 is
subnetted, 2 subnets R 10.10.10.0 [120/2] via 172.16.31.1, 00:00:24, cable-modem0 S* 0.0.0.0/0
[1/0] via 172.16.31.1
```

Вы видите от этих выходных данных, что uBR924-1 учится о маршруте 18.18.18.0, который является Интерфейсом Ethernet uBR904-2.

```
ubr904-2#show ip route Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP i -
ISIS, L1 - ISIS level-1, L2 - ISIS level-2, IA - ISIS inter area * - candidate default, U - per-
user static route, o - ODR P - periodic downloaded static route Gateway of last resort is
172.16.30.1 to network 0.0.0.0 R 19.0.0.0/8 [120/2] via 172.16.30.1, 00:00:17, cable-modem0
18.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets C 18.18.18.0 is directly connected, Ethernet0 172.16.0.0/16
is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks R 172.16.135.0/25 [120/1] via 172.16.30.1, 00:00:17,
cable-modem0 R 172.16.29.224/27 [120/1] via 172.16.30.1, 00:00:17, cable-modem0 C 172.16.30.0/24
is directly connected, cable-modem0 R 172.16.31.0/24 [120/1] via 172.16.30.1, 00:00:17, cable-
modem0 R 192.168.99.0/24 [120/3] via 172.16.30.1, 00:00:18, cable-modem0 10.0.0.0/24 is
subnetted, 1 subnets R 10.10.10.0 [120/2] via 172.16.30.1, 00:00:18, cable-modem0 S* 0.0.0.0/0
[1/0] via 172.16.30.1
```

От таблицы маршрутизации uBR904-2 вы видите, что сеть для Ethernet uBR924-1 находится в таблице маршрутизации.

Примечание: Могли бы быть случаи, куда вы не можете выполнить протокол маршрутизации между этими двумя кабельными модемами. В таких случаях необходимо добавить статические маршруты на CMTS для направления трафик для Интерфейсов Ethernet кабельных модемов.

Следующей вещью проверить является сертификация о списке доступа; выполните **команду show access-lists** на обоих маршрутизаторах.

```
ubr924-1#show access-lists Extended IP access list 101 permit ip 19.19.19.0 0.0.0.255 18.18.18.0
0.0.0.255 (2045 matches) ubr904-2#show access-lists Extended IP access list 101 permit ip
18.18.18.0 0.0.0.255 19.19.19.0 0.0.0.255 (2059 matches)
```

Когда LAN позади uBR924-1 (19.19.19.0) передает IP - трафик к LAN позади uBR904-2 (18.18.18.0), и наоборот, список доступа установил Сеанс IPSec. *He* используйте "никого" на списках доступа, потому что это создает проблемы. См. Сетевую безопасность IPSec Настройки для получения дополнительной информации.

Нет никакого Трафика IPSec. Выполните команду **show crypto engine connection active**.

```
ubr924-1#show crypto engine connection active ID Interface IP-Address State Algorithm Encrypt
Decrypt 1 set HMAC_MD5+DES_56_CB 0 0 ubr904-2#show crypto engine connection active ID Interface
IP-Address State Algorithm Encrypt Decrypt 1 set HMAC_MD5+DES_56_CB 0 0
```

Нет никаких IP - безопасных соединений, потому что "no traffic" (нет трафика) совпал со списками доступа.

Примечание: Прежде чем выполнять какие-либо команды отладки , ознакомьтесь с документом "Важные сведения о командах отладки".

Следующий шаг должен включить некоторые крипто-отладки для генерации представляющего интерес трафика.

В данном примере включены эти отладки:

- **debug crypto engine**
- **debug crypto ipsec**
- **debug crypto key-exchange**
- **debug crypto isakmp**

Необходимо сначала генерировать некоторый представляющий интерес трафик для наблюдения выходных данных отладок. Выполните команду extended ping от Порта Ethernet uBR904-2 к ПК на uBR924-1 (IP-адрес 19.19.19.1).

```
ubr904-2#ping ip Target IP address: 19.19.19.1 !--- IP address of PC1 behind the Ethernet of
uBR924-1. Repeat count [5]: 100 !--- Sends 100 pings. Datagram size [100]: Timeout in seconds
[2]: Extended commands [n]: y Source address or interface: 18.18.18.18 !--- IP address of the
Ethernet behind uBR904-2. Type of service [0]: Set DF bit in IP header? [no]: Validate reply
data? [no]: Data pattern [0xABCD]: Loose, Strict, Record, Timestamp, Verbose[none]: Sweep range
of sizes [n]: Type escape sequence to abort. Sending 100, 100-byte ICMP Echos to 19.19.19.1,
timeout is 2 seconds:
```

uBR924-2 показывает эти выходные данные отладки:

```
ubr904-2#
01:50:37: IPSec(sa_request): , (key eng. msg.) src= 18.18.18.18, dest= 19.19.19.19, src_proxy=
18.18.18.0/255.255.255.0/0/0 (type=4), dest_proxy= 19.19.19.0/255.255.255.0/0/0 (type=4),
protocol= AH, transform= ah-md5-hmac , lifedur= 3600s and 4608000kb, spi= 0x19911A16(428939798),
conn_id= 0, keysize= 0, flags= 0x4004 01:50:37: IPSec(sa_request): , (key Eng. msg.) src=
18.18.18.18, dest= 19.19.19.19, src_proxy= 18.18.18.0/255.255.255.0/0/0 (type=4), dest_proxy=
19.19.19.0/255.255.255.0/0/0 (type=4), protocol= ESP, transform= ESP-Des , lifedur= 3600s and
4608000kb, spi= 0x7091981(118036865), conn_id= 0, keysize= 0, flags= 0x4004 01:50:37: ISAKMP:
received ke message (1/2) 01:50:37: ISAKMP (0:1): sitting IDLE. Starting QM immediately
(QM_IDLE) 01:50:37: ISAKMP (0:1): beginning Quick Mode exchange, M-ID of 1108017901 01:50:37:
CryptoEngine0: generate hmac context for conn id 1 01:50:37: ISAKMP (1): sending packet to
19.19.19.19 (I) QM_IDLE 01:50:37: ISAKMP (1): received packet from 19.19.19.19 (I) QM_IDLE
01:50:37: CryptoEngine0: generate hmac context for conn id 1 01:50:37: ISAKMP (0:1): processing
SA payload. message ID = 1108017901 01:50:37: ISAKMP (0:1): Checking IPSec proposal 1 01:50:37:
ISAKMP: transform 1, AH_MD5 01:50:37: ISAKMP: attributes in transform:
01:50:3.!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!7: ISAKMP: encaps is 1 01:50:37: ISAKMP: SA life type in seconds
01:50:37: ISAKMP: SA life duration (basic) of 3600 01:50:37: ISAKMP: SA life type in kilobytes
01:50:37: ISAKMP: SA life duration (VPI) of 0x0 0x46 0x50 0x0 01:50:37: ISAKMP: authenticator is
HMAC-MD5 01:50:37: validate proposal 0 01:50:37: ISAKMP (0:1): atts are acceptable. 01:50:37:
ISAKMP (0:1): Checking IPSec proposal 1 01:50:37: ISAKMP: transform 1, ESP_DES 01:50:37: ISAKMP:
attributes in transform: 01:50:37: ISAKMP: encaps is 1 01:50:37: ISAKMP: SA life type in seconds
01:50:37: ISAKMP: SA life duration (basic) of 3600 01:50:37: ISAKMP: SA life type in kilobytes
01:50:37: ISAKMP: SA life duration (VPI) of 0x0 0x46 0x50 0x0 01:50:37: validate proposal 0
01:50:37: ISAKMP (0:1): atts are acceptable. 01:50:37: IPSec(validate_proposal_request):
proposal part #1, (key Eng. msg.) dest= 19.19.19.19, src= 18.18.18.18, dest_proxy=
19.19.1!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! Success
rate is 99 percent (99/100), round-trip min/avg/max = 30/40/70 ms ubr904-2#
```

Заметьте, что отказал первый эхо-запрос. Это вызвано тем, что это должно установить соединение.

UBR924-1 показывает эти выходные данные отладки:

```
ubr924-1#
01:50:24: ISAKMP (1): received packet from 18.18.18.18 (R) QM_IDLE 01:50:24: CryptoEngine0:
generate hmac context for conn id 1 01:50:24: ISAKMP (0:1): processing SA payload. Message ID =
1108017901 01:50:24: ISAKMP (0:1): Checking IPSec proposal 1 01:50:24: ISAKMP: transform 1,
AH_MD5 01:50:24: ISAKMP: attributes in transform: 01:50:24: ISAKMP: encaps is 1 01:50:24:
```

ISAKMP: SA life type in seconds 01:50:24: ISAKMP: SA life duration (basic) of 3600 01:50:24: ISAKMP: SA life type in kilobytes 01:50:24: ISAKMP: SA life duration (VPI) of 0x0 0x46 0x50 0x0 01:50:24: ISAKMP: **authenticator is HMAC-MD5** 01:50:24: validate proposal 0 01:50:24: ISAKMP (0:1): atts are acceptable. 01:50:24: ISAKMP (0:1): Checking IPSec proposal 1 01:50:24: ISAKMP: **transform 1, ESP_DES** 01:50:24: ISAKMP: attributes in transform: 01:50:24: ISAKMP: encaps is 1 01:50:24: ISAKMP: SA life type in seconds 01:50:24: ISAKMP: SA life duration (basic) of 3600 01:50:24: ISAKMP: SA life type in kilobytes 01:50:24: ISAKMP: SA life duration (VPI) of 0x0 0x46 0x50 0x0 01:50:24: **validate proposal 0** 01:50:24: ISAKMP (0:1): atts are acceptable. 01:50:24: IPSec**(validate_proposal_request)**: proposal part #1, (key Eng. msg.) **dest= 19.19.19.19, src= 18.18.18.18,** dest_proxy= 19.19.19.0/255.255.255.0/0/0 (type=4), src_proxy= 18.18.18.0/255.255.255.0/0/0 (type=4), **protocol= AH, transform= ah-md5-hmac** , lifedur= 0s and 0kb, spi= 0x0(0), conn_id= 0, keysize= 0, flags= 0x4 01:50:24: IPSec(validate_proposal_request): proposal part #2, (key Eng. msg.) **dest= 19.19.19.19, src= 18.18.18.18**, dest_proxy= 19.19.19.0/255.255.255.0/0/0 (type=4), src_proxy= 18.18.18.0/255.255.255.0/0/0 (type=4), **protocol= ESP, transform= ESP-Des** , lifedur= 0s and 0kb, spi= 0x0(0), conn_id= 0, keysize= 0, flags= 0x4 01:50:24: validate proposal request 0 01:50:24: ISAKMP (0:1): processing NONCE payload. Message ID = 1108017901 01:50:24: ISAKMP (0:1): processing ID payload. Message ID = 1108017901 01:50:24: ISAKMP (1): ID_IPV4_ADDR_SUBNET src 18.18.18.0/255.255.255.0 prot 0 Port 0 01:50:24: ISAKMP (0:1): processing ID payload. Message ID = 1108017901 01:50:24: ISAKMP (1): ID_IPV4_ADDR_SUBNET dst 19.19.19.0/255.255.255.0 prot 0 Port 0 01:50:24: **ISAKMP (0:1): asking for 2 spis from IPSec** 01:50:24: IPSec(key_engine): got a queue event... 01:50:24: IPSec(spi_response): getting spi 393021796 for SA from 18.18.18.18 to 19.19.19.19 for prot 2 01:50:24: IPSec(spi_response): getting spi 45686884 for SA from 18.18.18.18 to 19.19.19.19 for prot 3 01:50:24: **ISAKMP: received ke message (2/2)** 01:50:24: CryptoEngine0: generate hmac context for conn id 1 01:50:24: ISAKMP (1): sending packet to 18.18.18.18 (R) QM_IDLE 01:50:24: ISAKMP (1): received packet from 18.18.18.18 (R) QM_IDLE 01:50:24: **CryptoEngine0: generate hmac context for conn id 1** 01:50:24: IPSec allocate flow 0 01:50:24: IPSec allocate flow 0 01:50:24: **ISAKMP (0:1): Creating IPSec SAs** 01:50:24: **inbound SA from 18.18.18.18 to 19.19.19.19 (proxy 18.18.18.0 to 19.19.19.0)** 01:50:24: has spi 393021796 and conn_id 2000 and flags 4 01:50:24: lifetime of 3600 seconds 01:50:24: lifetime of 4608000 kilobytes 01:50:24: **outbound SA from 19.19.19.19 to 18.18.18.18 (proxy 19.19.19.0 to 18.18.18.0)** 01:50:24: has spi 428939798 and conn_id 2001 and flags 4 01:50:24: lifetime of 3600 seconds 01:50:24: lifetime of 4608000 kilobytes 01:50:24: **ISAKMP (0:1): Creating IPSec SAs** 01:50:24: **inbound SA from 18.18.18.18 to 19.19.19.19 (proxy 18.18.18.0 to 19.19.19.0)** 01:50:24: has spi 45686884 and conn_id 2002 and flags 4 01:50:24: lifetime of 3600 seconds 01:50:24: lifetime of 4608000 kilobytes 01:50:24: **outbound SA from 19.19.19.19 to 18.18.18.18 (proxy 19.19.19.0 to 18.18.18.0)** 01:50:24: has spi 118036865 and conn_id 2003 and flags 4 01:50:25: lifetime of 3600 seconds 01:50:25: lifetime of 4608000 kilobytes 01:50:25: ISAKMP (0:1): deleting node 1108017901 error FALSE reason "quick mode done (await()" 01:50:25: **IPSec(key_engine): got a queue event...** 01:50:25: **IPSec(initialize_sas):** , (key Eng. msg.) **dest= 19.19.19.19, src= 18.18.18.18**, dest_proxy= 19.19.19.0/255.255.255.0/0/0 (type=4), src_proxy= 18.18.18.0/255.255.255.0/0/0 (type=4), **protocol= AH, transform= ah-md5-hmac** , lifedur= 3600s and 4608000kb, spi= 0x176D0964(393021796), **conn_id= 2000**, keysize= 0, flags= 0x4 01:50:25: **IPSec(initialize_sas):** , (key Eng. msg.) **src= 19.19.19.19, dest= 18.18.18.18**, src_proxy= 19.19.19.0/255.255.255.0/0/0 (type=4), dest_proxy= 18.18.18.0/255.255.255.0/0/0 (type=4), **protocol= AH, transform= ah-md5-hmac** , lifedur= 3600s and 4608000kb, spi= 0x19911A16(428939798), **conn_id= 2001**, keysize= 0, flags= 0x4 01:50:25: **IPSec(initialize_sas):** , (key Eng. msg.) dest= 19.19.19.19, src= 18.18.18.18, dest_proxy= 19.19.19.0/255.255.255.0/0/0 (type=4), src_proxy= 18.18.18.0/255.255.255.0/0/0 (type=4), **protocol= ESP, transform= ESP-Des** , lifedur= 3600s and 4608000kb, spi= 0x2B92064(45686884), **conn_id= 2002**, keysize= 0, flags= 0x4 01:50:25: **IPSec(initialize_sas):** , (key Eng. msg.) **src= 19.19.19.19, dest= 18.18.18.18**, src_proxy= 19.19.19.0/255.255.255.0/0/0 (type=4), dest_proxy= 18.18.18.0/255.255.255.0/0/0 (type=4), **protocol= ESP, transform= ESP-Des** , lifedur= 3600s and 4608000kb, spi= 0x7091981(118036865), **conn_id= 2003**, keysize= 0, flags= 0x4 01:50:25: IPSec(create_sa): sa created, (sa) sa_dest= 19.19.19.19, sa_prot= 51, sa_spi= 0x176D0964(393021796), sa_trans= ah-md5-hmac , sa_conn_id= 2000 01:50:25: IPSec(create_sa): sa created, (sa) sa_dest= 18.18.18.18, sa_prot= 51, sa_spi= 0x19911A16(428939798), sa_trans= ah-md5-hmac , sa_conn_id= 2001 01:50:25: IPSec(create_sa): sa created, (sa) sa_dest= 19.19.19.19, sa_prot= 50, sa_spi= 0x2B92064(45686884), sa_trans= ESP-Des , sa_conn_id= 2002 01:50:25: IPSec(create_sa): sa created, (sa) sa_dest= 18.18.18.18, sa_prot= 50, sa_spi= 0x7091981(118036865), sa_trans= ESP-Des , sa_conn_id= 2003 ubr924-1#

Как только Туннель IPSec создан, вы видите соединение и зашифрованные и расшифрованные пакеты.

ubr924-1#**show crypto engine connection active** ID Interface IP-Address State Algorithm Encrypt Decrypt 1 set HMAC_MD5+DES_56_CB 0 0 2000 cable-modem0 172.16.31.20 set **HMAC_MD5 0 99** 2001 cable-modem0 172.16.31.20 set HMAC_MD5 **99 0** 2002 cable-modem0 172.16.31.20 set **DES_56_CBC 0 99** 2003 cable-modem0 172.16.31.20 set DES_56_CBC **99 0**

Первое 200x линия показывает эти 99 полученных пакетов. Это должно дешифровать пакеты, чтобы передать им к PC1. Вторая линия показывает 99 переданных пакеты. Это должно зашифровать пакеты, прежде чем это передаст им к uBR904-2. Третьи и четвертые линии делают тот же процесс, но с ESP-DES преобразовывают вместо AH-MD5-HMAC.

Примечание: Если набор преобразований, который настроен на кабельном модеме, является ESP-MD5-HMAC ESP-DES, вы только видите две автономных системы (AS), в противоположность четырем, показанным в предыдущей **команде показа**.

ubr904-2#**show crypto engine connection active** ID Interface IP-Address State Algorithm Encrypt Decrypt 1 set HMAC_MD5+DES_56_CB 0 0 2000 **cable-modem0 172.16.30.18** set **HMAC_MD5 0 99** 2001 cable-modem0 172.16.30.18 set HMAC_MD5 **99 0** 2002 **cable-modem0 172.16.30.18** set **DES_56_CBC 0 99** 2003 cable-modem0 172.16.30.18 set DES_56_CBC **99 0**

Выполните команду extended ping к PC2 от uBR924-1, чтобы видеть, инкрементно увеличиваются ли счетчики для зашифрованных и расшифрованных пакетов.

ubr924-1#**ping ip Target IP address: 18.18.18.1** Repeat count [5]: **50** Datagram size [100]: Timeout in seconds [2]: Extended commands [n]: y **Source address or interface: 19.19.19.19** Type of service [0]: Set DF bit in IP header? [no]: Validate reply data? [no]: Data pattern [0xABCD]: Loose, Strict, Record, Timestamp, Verbose[none]: Sweep range of sizes [n]: Type escape sequence to abort. Sending 50, 100-byte ICMP Echos to 18.18.18.1, timeout is 2 seconds: **!!** Success rate is **100 percent** (50/50), round-trip min/avg/max = 28/30/33 ms ubr924-1#**show crypto engine connection active** ID Interface IP-Address State Algorithm Encrypt Decrypt 1 set HMAC_MD5+DES_56_CB 0 0 2000 cable-modem0 172.16.31.20 set HMAC_MD5 **0 149** 2001 cable-modem0 172.16.31.20 set HMAC_MD5 **149 0** 2002 cable-modem0 172.16.31.20 set DES_56_CBC **0 149** 2003 cable-modem0 172.16.31.20 set DES_56_CBC **149 0** ubr904-2#**show crypto engine connection active** ID Interface IP-Address State Algorithm Encrypt Decrypt 1 set HMAC_MD5+DES_56_CB 0 0 2000 cable-modem0 172.16.30.18 set HMAC_MD5 **0 149** 2001 cable-modem0 172.16.30.18 set HMAC_MD5 **149 0** 2002 cable-modem0 172.16.30.18 set DES_56_CBC **0 149** 2003 cable-modem0 172.16.30.18 set DES_56_CBC **149 0**

Другая команда extended ping может быть выполнена, чтобы видеть, что счетчики инкрементно увеличиваются снова. На этот раз передайте 500 эха - запрос из пакетов от uBR904-2 до Интерфейса Ethernet uBR924-1 (19.19.19.19).

ubr904-2#**ping ip Target IP address: 19.19.19.19** Repeat count [5]: **500** Datagram size [100]: 1000 Timeout in seconds [2]: Extended commands [n]: y **Source address or interface: 18.18.18.18** Type of service [0]: Set DF bit in IP header? [no]: Validate reply data? [no]: Data pattern [0xABCD]: Loose, Strict, Record, Timestamp, Verbose[none]: Sweep range of sizes [n]: Type escape sequence to abort. Sending 500, 1000-byte ICMP Echos to 19.19.19.19, timeout is 2 seconds: !! !!! 01:59:06: IPSec(encapsulate): encaps area too small, moving to new buffer: idbtype 0, encaps_size 26, header size 60, avail 84!!!!!!!!! !! !! !! !! !! !!!!!!!!!! **Success rate is 100 percent** (500/500), round-trip min/avg/max = 98/135/352 ms ubr904-2#**show crypto engine connection active** ID Interface IP-Address State Algorithm Encrypt Decrypt 1 set HMAC_MD5+DES_56_CB 0 0 2000 cable-modem0 172.16.30.18 set HMAC_MD5 **0 649** 2001 cable-modem0 172.16.30.18 set HMAC_MD5 **649 0** 2002 cable-modem0 172.16.30.18 set DES_56_CBC **0 649** 2003 cable-modem0 172.16.30.18 set DES_56_CBC **649 0** ubr924-1#**show crypto engine connection active** ID Interface IP-Address State Algorithm Encrypt Decrypt 1 set HMAC_MD5+DES_56_CB 0 0 2000 cable-modem0 172.16.31.20 set HMAC_MD5 **0 649** 2001 cable-modem0 172.16.31.20 set HMAC_MD5 **649 0** 2002 cable-modem0 172.16.31.20 set DES_56_CBC **0 649** 2003 cable-modem0 172.16.31.20 set DES_56_CBC **649 0**

Можно выполнить **команды clear crypto isakmp и clear crypto sa** для очистки соединений. Кроме того, если существует "no traffic" (нет трафика) через Туннель IPSec во время времени окончания срока действия, IPsec перезагружает соединение автоматически.

Устранение неполадок

В настоящее время нет никакой определенной доступной информации для устранения проблем этой конфигурации.

Дополнительные сведения

- Команды сетевой безопасности IPSec
- Введение в защитное IP - шифрование (IPSec) - отладочная информация
- Примеры конфигурации IPSec
- Настройка параметров сетевой безопасности IPSec Network Security
- Настройка маршрутизаторы кабельного доступа Cisco серии uBR900
- Кабель Cisco / Широкополосные Загрузки только для зарегистрированных пользователей)
- Поддержка технологии широкополосной кабельной сети
- Cisco Systems – техническая поддержка и документация