# Laboratorium – Konfiguracja tunelu GRE typu punkt-punkt w sieci VPN

Topologia



# Tabela adresacji

Urządzenie	Interfejs	Adres IP	Maska podsieci	Brama domyślna
WEST	G0/1	172.16.1.1	255.255.255.0	nie dotyczy
	S0/0/0 (DCE)	10.1.1.1	255.255.255.252	nie dotyczy
	Tunnel0	172.16.12.1	255.255.255.252	nie dotyczy
Dostawca usług internetowych	S0/0/0	10.1.1.2	255.255.255.252	nie dotyczy
	S0/0/1 (DCE)	10.2.2.2	255.255.255.252	nie dotyczy
EAST	G0/1	172.16.2.1	255.255.255.0	nie dotyczy
	S0/0/1	10.2.2.1	255.255.255.252	nie dotyczy
	Tunnel0	172.16.12.2	255.255.255.252	nie dotyczy
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

## Cele

#### Część 1: Konfigurowanie podstawowych ustawień urządzenia

#### Część 2: Konfigurowanie tunelu GRE

#### Część 3: Włączenie routingu przez tunel GRE

#### Tło / Scenariusz

Generic Routing Encapsulation (GRE) to protokół tunelowania, który może enkapsulować wiele protokołów warstwy sieci pomiędzy dwiema lokalizacjami w sieci publicznej, takiej jak np. Internet.

Protokół GRE można stosować:

- w łączeniu sieci IPv6 przez sieci IPv4,
- do pakietów multicast, takich jak OSPF, EIGRP oraz aplikacji strumieniowych.

W tym laboratorium będziesz konfigurować nieszyfrowany tunel GRE VPN typu punkt-punkt i sprawdzać, czy ruch w sieci korzysta z tunelu. Będziesz również konfigurować protokół routingu OSPF wewnątrz tunelu GRE VPN. Tunel GRE między routerami WEST i EAST używa OSPF w obszarze 0. ISP nie ma żadnej wiedzy o tunelu GRE. Komunikacja między routerami WEST i EAST oraz ISP wykorzystuje domyślne trasy statyczne.

**Uwaga**: Routerami używanymi na laboratorium powinny być urządzenia Cisco 1941 z systemem Cisco IOS Release 15.2(4)M3. Zastosowane w laboratorium przełączniki to Cisco Catalyst 2960 z oprogramowaniem Cisco IOS wersja 15.0(2) (obraz lanbasek9). Można wykorzystać również inne routery lub przełączniki z różnymi wersjami Cisco IOS. Zależnie od modelu urządzenia i wersji systemu IOS dostępne komendy i wyniki ich działania mogą się różnić od prezentowanych w niniejszej instrukcji. Podczas laboratorium wykorzystaj Identyfikatory interfejsów znajdujące się w tabeli interfejsów routerów umieszczonej na końcu tej instrukcji.

**Uwaga:** Upewnij się, że konfiguracje routerów i przełączników zostały wyczyszczone. Jeśli nie jesteś pewien, poproś o pomoc instruktora.

#### Wymagane wyposażenie

- 3 routery (Cisco 1941 z Cisco IOS Release 15.2(4)M3 obraz universal lub porównywalny)
- 2 przełączniki (Cisco 2960 z Cisco IOS wersja 15.0(2) obraz lanbasek9 lub porównywalny)
- 2 komputery PC (Windows 7, Vista lub XP z emulatorem terminala Tera Term)
- Kable konsolowe do konfiguracji urządzeń Cisco przez port konsolowy
- Kable Ethernetowe i szeregowe, zgodnie z topologią.

# Część 1: Konfigurowanie podstawowych ustawień urządzenia

W części 1 utworzysz topologię sieci i skonfigurujesz podstawowe ustawienia routerów, takie jak adresy IP interfejsów, routing, dostęp do urządzenia oraz hasła.

#### Krok 1: Wykonaj okablowanie sieci zgodnie z topologią.

#### Krok 2: Zainicjuj i uruchom ponownie przełączniki oraz routery.

#### Krok 3: Skonfiguruj podstawowe ustawienia dla każdego routera.

- a. Wyłącz rozwiązywanie nazw domenowych.
- b. Skonfiguruj nazwę urządzenia.
- c. Zaszyfruj hasła zapisane jawnym tekstem.
- d. Skonfiguruj wiadomość dnia (MOTD), aby ostrzec użytkowników, że nieautoryzowany dostęp jest zabroniony.

- e. Przypisz class jako zaszyfrowane hasło trybu uprzywilejowanego EXEC.
- f. Jako hasło do konsoli i vty ustaw cisco i włącz logowanie.
- g. Skonfiguruj logowanie synchroniczne (logging synchronous) dla linii konsolowej.
- h. Skonfiguruj adresy IP dla interfejsów szeregowych i Gigabit Ethernet zgodnie z tabelą adresacji oraz włącz interfejsy fizyczne. W tym momencie NIE konfiguruj interfejsów pętli zwrotnej Tunnel0.
- i. Dla wszystkich interfejsów szeregowych DCE ustaw częstotliwość zegara na 128 000.

#### Krok 4: Skonfiguruj domyślne trasy do routera ISP.

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

#### Krok 5: Skonfiguruj PC-ty.

Przydziel adresy IP i bram domyślnych do komputerów PC zgodnie z tabelą adresacji.

#### Krok 6: Sprawdź łączność.

W tym punkcie ćwiczenia komputery nie mają komunikacji z pozostałymi. Każdy komputer powinien być w stanie komunikować się ze swoją bramą domyślną. Routery są w stanie osiągać szeregowe interfejsy pozostałych routerów znajdujących się w topologii. Jeśli nie, to należy rozwiązać problemy, aż do uzyskania łączności.

#### Krok 7: Zapisz bieżącą konfigurację.

## Część 2: Konfigurowanie tunelu GRE

W części 2 będziesz konfigurować tunel GRE między routerami WEST i EAST.

#### Krok 1: Skonfiguruj interfejs dla tunelu GRE.

a. Skonfiguruj interfejs tunelu na routerze WEST. Użyj S0/0/0 na WEST jako interfejsu źródłowego tunelu i 10.2.2.1 jako miejsca docelowego tunelu na routerze 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. Skonfiguruj interfejs tunelu na routerze EAST. Użyj S0/0/1 na EAST jako interfejsu źródłowego tunelu i 10.1.1.1 jako miejsca docelowego tunelu na routerze 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

**Uwaga**: W przypadku polecenia **tunnel source** można użyć albo nazwy interfejsu, albo adresu IP jako źródła.

#### Krok 2: Sprawdź, czy tunel GRE działa.

a. Sprawdź stan interfejsów tunelu na routerach WEST i EAST.

WEST# show ip interface brief				
Interface	IP-Address	OK?	Method	Status
Protocol				
Embedded-Service-Engine0/0 unassigned	YES unset administra	tivel	y down c	lown

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 Protocol		IP-Address	OK? Method	l Status
Embedded-Service-Engine0/0	unassigned	YES unset	administratively down	down
GigabitEthernet0/0	unagaignad		- And a discount of the Arrow Arrow	,
	unassigned	YES unset	administratively down	down
GigabitEthernet0/1	172.16.2.1	YES unset YES manual	administratively down up	down up
GigabitEthernet0/1 Serial0/0/0	unassigned 172.16.2.1 unassigned	YES unset YES manual YES unset	administratively down administratively down	down up down
GigabitEthernet0/1 Serial0/0/0 Serial0/0/1	172.16.2.1 unassigned 10.2.2.1	YES unset YES manual YES unset YES manual	administratively down administratively down up	down up down up

b. Wykonaj polecenie **show interfaces tunnel 0** aby zweryfikować protokół tunelowania, źródło tunelu oraz cel tunelu.

Co to jest protokół tunelowania? Jakie adresy IP źródłowe i docelowe tunelu są skojarzone z tunelem GRE na każdym routerze?

c. Wykonaj polecenie ping poprzez tunel od routera WEST do routera EAST za pomocą adresu IP interfejsu tunelu.

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. Wykonaj polecenie **traceroute** na routerze WEST aby zdefiniować ścieżkę do interfejsu tunelu na routerze EAST. Jaka jest ścieżka do routera EAST?
- e. Wykonaj ping i prześledzić drogę przez tunel z routera EAST do routera WEST, korzystając z adresu IP interfejsu tunelu.

Jaka jest ścieżka z routera EAST do routera WEST?

Z którymi interfejsami są powiązane adresy IP? Dlaczego?

f. Polecenia **ping** i **traceroute** powinny zakończyć się powodzeniem. Jeśli nie, to należy rozwiązać problemy przed przejściem do następnej części.

# Część 3: Włączenie routingu przez tunel GRE

W części 3 będziesz konfigurować routing OSPF, tak aby sieci LAN po stronie routerów WEST i EAST mogły się komunikować się przy użyciu tunelu GRE.

Po wykonaniu konfiguracji tunelu GRE należy ustawić protokół routingu. Dla tunelowania GRE polecenia network będą obejmować sieć IP w tunelu, zamiast sieci związanych z interfejsem szeregowym. Tak samo to dotyczy innych interfejsów, takich jak Ethernet. Pamiętaj, że router ISP nie uczestniczy w tym procesie routingu.

#### Krok 1: Skonfiguruj routing OSPF dla obszaru 0 i tunelu.

a. Skonfiguruj identyfikator procesu OSPF 1 przy użyciu obszaru 0 na routerze WEST dla sieci 172.16.1.0/24 i 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
- b. Skonfiguruj identyfikator procesu OSPF 1 przy użyciu obszaru 0 na routerze EAST dla sieci 172.16.2.0/24 i 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
```

#### Krok 2: Sprawdź routing OSPF

 W routerze WEST wykonaj polecenie show ip route aby zweryfikować trasę do sieci 172.16.2.0/24 LAN znajdującej się w routerze 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, 1 - 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 [1/0] via 10.1.1.2
	10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
С	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
С	172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L	172.16.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
0	172.16.2.0/24 [110/1001] via 172.16.12.2, 00:00:07, Tunnel0
С	172.16.12.0/30 is directly connected, Tunnel0
L	172.16.12.1/32 is directly connected, Tunnel0

Jaki jest interfejs wyjściowy i adres IP dla połączenia się z siecią 172.16.2.0/24?

b. W routerze EAST wykonaj polecenie aby zweryfikować trasę do sieci 172.16.1.0/24 LAN znajdującej się w routerze WEST.

Jaki jest interfejs wyjściowy i adres IP dla połączenia się z siecią 172.16.1.0/24?

#### Krok 3: Zweryfikuj łączność end-to-end.

a. Wykonaj ping z PC-A do PC-C. Powinien zakończyć się pozytywnie. Jeśli nie uzyskasz wyników pozytywnych, to rozwiązuj problemy tak długo, dopóki nie uzyskasz łączności end-to-end.

**Uwaga:** W celu umożliwienia komunikacji pomiędzy komputerami konieczne może być wyłączenie zapory ogniowej na PC'tach.

b. Traceroute z PC-A do PC-C. Jaka jest droga od PC-A do PC-C?

## Do przemyślenia

- 1. Jakie inne konfiguracje są potrzebne do stworzenia zabezpieczonego tunelu GRE?
- 2. Jeśli dodałeś więcej sieci LAN do routera WEST lub EAST, to co trzeba zrobić, aby sieć mogła korzystać z tunelu GRE?

## Tabela zbiorcza interfejsów routera

#### Interfejsy routera podsumowanie

Model routera	Interfejs Ethernet #1	Interfejs Ethernet #2	Interfejs Serial #1	Interfejs Serial #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)

**Uwaga**: Aby poznać konfigurację routera, spójrz na jego interfejsy, określ ich liczbę oraz zidentyfikuj typ routera. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Ta tabela zawiera identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów Ethernet i Serial w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, pomimo, ale konkretny router może być w nie wyposażony. Przykładem takiej sytuacji może być interfejs ISDN BRI. Informacja w nawiasach jest dozwolonym skrótem, którego można używać w poleceniach IOS w celu odwołania się do interfejsu.