

# Wirtualizacja systemów i sieci komputerowych – laboratorium

## Ćwiczenie 8: Konfiguracja routingu między VM

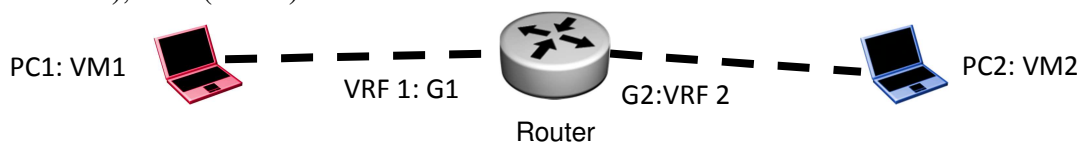
**Celem ćwiczenia** jest konfiguracja wirtualnych routerów CSR1000V

Cisco Service Router 1000V (CSR1000V) to wirtualny router zawierający wybrane funkcje systemu operacyjnego IOS-EX uruchamiany i pracujący jako wirtualna maszyna. VRF (Virtual Routing and Forwarding) umożliwia wirtualizację procesu routowania IP. W routerze, tworzone są routery wirtualne, posiadające własne interfejsy i własne tablice routowania. Umożliwia to izolację sieci przetwarzanych przez poszczególne routery, adresy w izolowanych sieciach mogą się pokrywać.

Przygotowanie środowiska pracy należy rozpocząć od postawienia wirtualnej maszyny „Router”, obrazu routera SCR1000V znajduje się na dysku C:\VirtualBoxVMs\.

W tym celu należy uruchomić narzędzie VirtualBox, utworzyć nową maszynę wirtualną. Zostanie uruchomiony kreator tworzenia maszyny wirtualnej. Wpisujemy nazwę maszyny (np. Nazwisko\_R), wybieramy System operacyjny (Linux) i wersję (64bitowa). W kolejnym kroku należy określić ilość pamięci operacyjnej RAM (ja ustawiałem 4096 MB, można chyba mniej), ustawienia sieci zgodnie do wymagań zdań można przeprowadzić później.

1. Uruchomiamy instancje VRF w routerze i ustawiamy te same adresy dla każdej instancji. Router z hostami połączony jest za pomocą wirtualnych interfejsów (np. stacje PC1(Windows), PC2 (Linux)).



2. Stwórz dwie instancje VRF:

```
Router(config)#ip vrf <nazwa>
```

Dla każdej instancji VRF należy zdefiniować tzw. *route distinguisher* zapisany w formacie: <Identyfikator Systemu Autonomicznego>:<Identyfikator wyjścia z chmury MPLS>. Route distinguisher wymagany jest przy integracji VRF z technologią MPLS. W niektórych wersjach systemu Cisco IOS jego zdefiniowanie jest jednak wymagane już przy użytkowaniu VRF. Wartość Identyfikatora Systemu Autonomicznego powinna być identyczna po obydwu stronach, wartość Identyfikatora wyjścia z chmury MPLS – różna po innych stronach, np.:

```
Router(config)#ip vrf <nazwa>
```

```
Router(config-vrf)#rd <xxx:y>
```

3. Przypisanie interfejsów kolejno do VRF, np.:

```
Router(config)#int g0
```

```
Router(config-if)#ip vrf forwarding <nazwa>
```

Przypisz IDENTYCZNE adresy IP do interfejsów. Czy występuje overlapping sieci IP? Uzasadnij odpowiedź.

4. Sprawdź konfigurację oraz zawartość tablic routowania VRF, np.:

```
Router#show ip vrf <nazwa>  
Router#show ip route vrf <nazwa>
```

Przetestuj komunikację pomiędzy odpowiednio: PC1: VM1 <---> G1, G2, PC2: VM2 np.:

```
Router#ping vrf <nazwa> IP
```

## Protokoły routowania dynamicznego w instancjach VRF.

1. Zmień adresację IP interfejsów Ethernet rutera tak, aby adresy były różne, ale interfejsy znajdowały się w tej samej sieci IP0:



Przetestuj konfigurację z poszczególnych instancji VRF do innej instancji VRF. Podaj wynik działania.

1. Dodaj dwa interfejsy loopback (różne sieci IP1 i IP2) przydzielając je odpowiednio do dwóch instancji VRF zgodnie z topologią.

Przetestuj konfigurację, podaj wynik działania i uzasadnij wynik.

2. Należy stworzyć dwa procesy OSPF przypisane do różnych VRF.

Adresy IP interfejsów Ethernet rutera należą do tej samej sieci IP0, natomiast należą do różnych VRF,

1. Stwórz proces OSPF dla pierwszego VRF, np.:

```
Router(config)#router ospf <ID> vrf <nazwa>
```

gdzie <ID> to dowolnie wybrany unikatowy identyfikator procesu OSPF.

Przypisz do procesu OSPF tylko te sieci, które zawierają interfejsy należące do danego <nazwa> VRF, np.:

```
Router(config-router)#net <IP>< maska> area 0
```

2. Stwórz w routerze drugi proces OSPF dla drugiego VRF.

3. Sprawdź przy użyciu komend diagnostycznych OSPF, czy nastąpiło skomunikowanie dwóch procesów OSPF pochodzących z różnych VRF, przedstaw wynik i uzasadnienie:

```
Router# show ip ospf <ID> interface brief
Router# show ip ospf <ID> neighbor
```

4. Sprawdź, czy informacje o trasach między ruterami wirtualnymi została wymieniona, np.:

```
Router# show ip ospf <ID> interface topology
```

W razie problemów uruchom diagnostykę OSPF:

```
Router#debug ip ospf event
```

*Uwaga:*

W przypadku niektórych implementacji Cisco IOS procesy OSPF uruchomione na tym samym urządzeniu może być problem z wybraniem rutera DR dla sieci typu Ethernet. W przypadku problemów można zadeklarować w routerze OSPF zachowania jak dla sieci *point-to-point*. Zachowanie to definiujemy indywidualnie dla interfejsów, musi być zunifikowane dla wszystkich interfejsów np.:

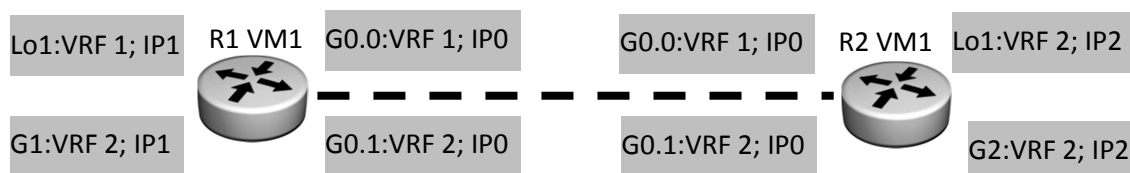
```
Router(config)#int g0 Router(config-if)#ip ospf network point-to-point
```

5. Sprawdź tablice rutowania i możliwość komunikowania się, np.:

```
Router#show ip route vrf <nazwa>
```

## MultiVRF

1. Połącz dwa routery (dwa komputery fizyczne komputer 1 z VM1 i komputer 2 z VM2) zgodnie z topologią, należy wykasować poprzednią konfigurację.



Adresy IP dla interfejsów i sub- interfejsów w różnych instancjach VRF powinny być takie same w sieci IP, np.:

```
Lo1: VRF 1: 192.168.1.1/24
```

```
G1: VRF 2: 192.186.1.1/24
```

Pod-interfejsy IP zostaną wykorzystane jako łącza poszczególnych odpowiadających sobie routerów VRF znajdujących się w różnych routerach fizycznych.

2. Na routerach skonfigurować instancje VRF 1 i VRF 2:

3. W obydwu routerach w interfejsie prowadzącym do przeciwnego routera stwórz sub-interfejsy w liczbie odpowiadającej liczbie instancji VRF. Skonfiguruj enkapsulację IEEE 802.1Q stosując różne wartości tagu 802.1Q dla każdej pary sub-interfejsów. Przypisz adresy IP tak, aby w każdej instancji VRF pasowały do tej samej sieci IP, np.:

```
R1(config)#int g0.0
```

```
R1(config-if)#ip vrf forwarding <nazwa>
```

```
R1(config-if)#encapsulation dot1q <x> - wartość tagu dla pary sub-int np. 1 dla VRF1
```

```
R1(config-if)#ip address <IP> <maska>
```

4. Włącz interfejsy „fizyczne” IP w ruterach.
5. Skonfiguruj interfejsy loopback i interfejsy w ruterach, tworząc testowe sieci IP przypisując je do poszczególnych VRF, zgodnie z topologią.
6. Dla instancji VRF skonfiguruj system routowania IP. Dla VRF1 zdefiniuj statyczne reguły routowania, dla VRF2 EIGRP. Dla pewności może trzeba będzie włączyć wszystkie skonfigurowane interfejsy Ethernet.
7. Sprawdź funkcjonowanie sieci oraz zawartość tablic routowania IP dla poszczególnych VRF, weryfikacja:
  1. Diagnostyka EIGRP w VRF, np.:  
*R1#show ip eigrp vrf <nazwa2> interfaces*  
*R1#show ip eigrp vrf <nazwa2> neighbors*  
*R1#show ip eigrp vrf <nazwa2> topology*  
*R1#debug ip eigrp vrf <nazwa2> summary*  
*R1#debug ip eigrp vrf <nazwa2> notifications*
  2. Reset sąsiadów EIGRP i tablicy routowania IP w VRF:  
*R1#clear ip eigrp vrf <nazwa2> neighbors*  
*R1#clear ip route vrf <nazwa2> \**