**Przed zajęciami:**

W ustawieniach każdej maszyny wirtualnej aktywować trzy interfejsy sieciowe: dwa wewnętrzne i jeden mostkowany (bridged).

V1#> ip link set dev enp0s3 name enp-rem1  
V1#> ip link set dev enp0s8 name enp-rem4  
V1#> ip link set dev enp0s9 name enp-all  
V1#> ip link set up dev enp-rem1   
V1#> ip link set up dev enp-rem4  
V1#> ip addr add 192.168.1.1/24 dev enp-rem1  
V1#> ip addr add 192.168.4.1/24 dev enp-rem4

V2#> ip link set dev enp0s3 name enp-rem1  
V2#> ip link set dev enp0s8 name enp-rem2  
V2#> ip link set dev enp0s9 name enp-all  
V2#> ip link set up dev enp-rem1   
V2#> ip link set up dev enp-rem2  
V2#> ip addr add 192.168.1.2/24 dev enp-rem1  
V2#> ip addr add 192.168.2.2/24 dev enp-rem2

V3#> ip link set dev enp0s3 name enp-rem2  
V3#> ip link set dev enp0s8 name enp-rem3  
V3#> ip link set dev enp0s9 name enp-all  
V3#> ip link set up dev enp-rem2  
V3#> ip link set up dev enp-rem3  
V3#> ip addr add 192.168.2.3/24 dev enp-rem2  
V3#> ip addr add 192.168.3.3/24 dev enp-rem3

V4#> ip link set dev enp0s3 name enp-rem3  
V4#> ip link set dev enp0s8 name enp-rem4  
V4#> ip link set dev enp0s9 name enp-all  
V4#> ip link set up dev enp-rem3  
V4#> ip link set up dev enp-rem4  
V4#> ip addr add 192.168.3.4/24 dev enp-rem3  
V4#> ip addr add 192.168.4.4/24 dev enp-rem4

Sprawdzamy tablice routing:

Vi$> ip route

I pingujemy na interfejsy sąsiednich maszyn z tych samych sieci.

**Tutorial 1:**

Dodajemy wpisy do tablicy routingu:

V1#> ip route add default via 192.168.1.2  
V2#> ip route add default via 192.168.2.3  
V3#> ip route add default via 192.168.3.4  
V4#> ip route add default via 192.168.4.1

Następnie sprawdzamy wpisy w tablicy routingu:

Vi$> ip route

Wysyłane pakiety nie zawsze będą przechodziły po wszystkich krawędziach cyklu. Jeżeli wyślemy pakiet „pod prąd” do komputera w tej sieci, która jest bezpośrednio przy komputerze-źródła, to przejdziemy tylko po tej sieci. Pakiet zwrotny natomiast zostanie wysłany tą samą drogą, tylko już „zgodnie z cyklem”.

Vi#> ip route del default

**Tutorial 2:**

Vi#> touch /etc/quagga/ospfd.conf  
Vi#> touch /etc/quagga/zebra.conf  
Vi#> touch /etc/quagga/vtysh.conf  
Vi#> systemctl start ospfd

Vi#> vtysh

Virbian#> show ip route

Virbian(conf)#> configure terminal  
Virbian(c-r)#> router ospf

V1(c-r#)> network 192.168.1.0/24 area 0  
V1(c-r#)> network 192.168.4.0/24 area 0

V2(c-r#)> network 192.168.1.0/24 area 0  
V2(c-r#)> network 192.168.2.0/24 area 0

V3(c-r#)> network 192.168.2.0/24 area 0  
V3(c-r#)> network 192.168.3.0/24 area 0

V4(c-r#)> network 192.168.3.0/24 area 0  
V4(c-r#)> network 192.168.4.0/24 area 0

Virbian(c-r)#> end  
Virbian#> show running-config

OSPF nie wykorzystuje protokołu warstwy transportowej, jest osadzony bezpośrednio w pakietach IP.

Wyświetlamy tablicę routingu poleceniem show ip route w konsoli vtysh. Obliczona długość najdłuższej ścieżki wynosi 20 (u mnie to [110/20] – 110 to „Administrative distance”, czyli kryterium wiarygodności w odniesieniu do źródła informacji o danej trasie, natomiast 20 to miara kosztu użycia trasy)

V1#> ip link set up dev enp-all  
V2#> ip link set up dev enp-all  
V3#> ip link set up dev enp-all  
V4#> ip link set up dev enp-all

V1#> ip addr add 172.16.16.1/16 dev enp-all  
V2#> ip addr add 172.16.16.2/16 dev enp-all  
V3#> ip addr add 172.16.16.3/16 dev enp-all  
V4#> ip addr add 172.16.16.4/16 dev enp-all

**Wyzwanie:**

V1#> ip link set dev enp0s3 name enp0  
V2#> ip link set dev enp0s3 name enp0  
V3#> ip link set dev enp0s3 name enp0  
V3#> ip link set dev enp0s8 name enp1  
V4#> ip link set dev enp0s3 name enp-out

V1#> ip addr add 192.168.1.1/24 dev enp0  
V2#> ip addr add 192.168.1.2/24 dev enp0  
V3#> ip addr add 192.168.1.3/24 dev enp0  
V3#> ip addr add 192.168.2.1/24 dev enp1  
V4#> ip addr add 192.168.2.2/24 dev enp-out

V1#> ip link set up dev enp0  
V2#> ip link set up dev enp0  
V3#> ip link set up dev enp0  
V3#> ip link set up dev enp1  
V4#> ip link set up dev enp-out

V1#> ip route add default via 192.168.1.1  
V2#> ip route add default via 192.168.1.3  
V4#> ip route add default via 192.168.2.1

Virbian2 sugeruje zmianę bramy domyślnej na Virbiana3 – adres 192.168.1.3.

Taka zmiana ma sens, ponieważ sieć zewnętrzna jest wtedy w odległości 1 od V1, a nie jak dotychczas – w odległości 2.

Virbian2 mógł wykryć problem zauważając, że jego Gateway jest w tej samej sieci co nadawca pakietu – Virbian1.