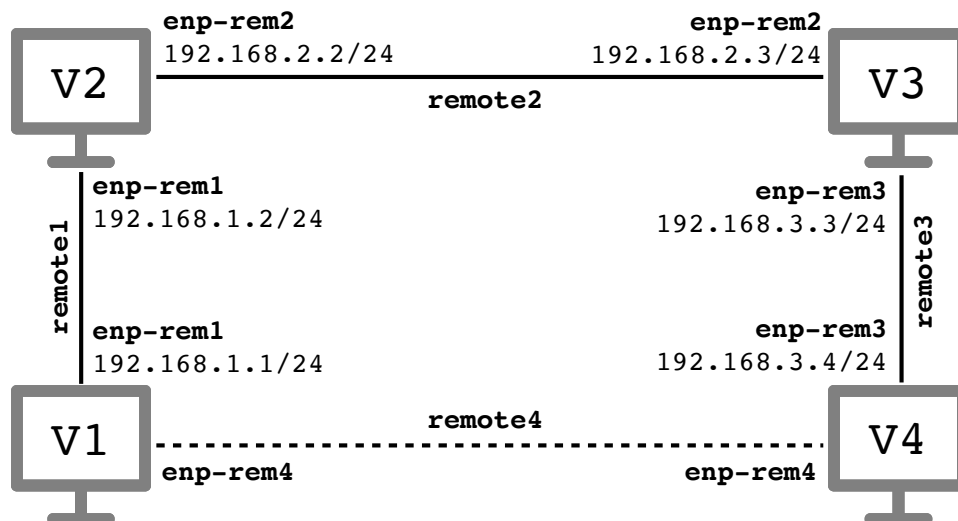


Warsztaty z Sieci komputerowych

Lista 3

Zadanie dopuszczające do dalszych części (0 pkt.)

Poniższe zadanie nie jest tutorialiem: każdy student powinien mieć już wiedzę i umiejętności do poprawnego wykonania tego zadania; można ewentualnie posilkować się poprzednimi listami zadań. Celem zadania osiągnięcie topologii jak na rysunku poniżej.



- ▶ Na każdej z czterech maszyn wirtualnych *Virbian1–Virbian4* powinny być dwa interfejsy zmostkowane z odpowiednimi sieciami *remote1–remote4*. Interfejs zmostkowany z siecią *remotei* należy w maszynie wirtualnej nazwać *enp-remi* tak jak na rysunku powyżej.
- ▶ Aktywuj interfejsy sieciowe *enp-rem1*, *enp-rem2* i *enp-rem3*; oba interfejsy *enp-rem4* pozostaw nieaktywne. Aktywnym interfejsom przypisz adresy IP jak na rysunku powyżej. Zauważ, że karty podpięte do sieci *remotei* mają adresy IP z klasy *192.168.i.0/24*. Uruchom Wiresharka na wszystkich maszynach nasłuchującego na wszystkich interfejsach.
- ▶ Na maszynie *Virbian1* ustaw bramę domyślną na *192.168.1.2*. Sprawdź, że z tej maszyny możesz z powodzeniem pingnąć oba adresy IP maszyny *Virbian2*. Podobnie dla maszyny *Virbian4* ustaw bramę domyślną na *192.168.3.3*.
- ▶ Sprawdź, że z maszyny *Virbian2* możesz z powodzeniem pingnąć maszynę *Virbian3*.
- ▶ Sprawdź, co dzieje się, jeśli z maszyny *Virbian1* pingasz adres *192.168.2.3*. W Wiresharku zaobserwuj, że pakiety ICMP dochodzą do celu, ale odpowiedzi już nie wracają ze względu na brak odpowiedniej trasy w tablicy routingu.

- Sprawdź, co dzieje się, jeśli z maszyny *Virbian1* pingasz adres 192.168.3.3. Jaką odpowiedź dostajesz, od jakiej maszyny i dlaczego od niej?

Tutorial 1 (0 pkt.)

W tym zadaniu skonfigurujemy protokół routingu dynamicznego RIP na maszynach *Virbian2* i *Virbian3*, tak aby wszystkie cztery maszyny były wzajemnie osiągalne.

- Na maszynie *Virbian2* utwórz puste pliki konfiguracyjne `/etc/quagga/ripd.conf`, `/etc/quagga/zebra.conf` i `/etc/quagga/vtysh.conf`, a następnie uruchom usługę `ripd` poleceniami

```
V2#> touch /etc/quagga/ripd.conf
V2#> touch /etc/quagga/zebra.conf
V2#> touch /etc/quagga/vtysh.conf
V2#> systemctl start ripd
```

Aktywność usługi `ripd` możesz sprawdzić poleceniem `systemctl status ripd`; w wyświetlanych komunikatach powinien znajdować się napis `active (running)`.

- Na maszynie *Virbian2* wejdź w tryb konfiguracji routingu dynamicznego poleceniem

```
V2#> vtysh
```

Uruchomiony zostanie specjalny terminal konfiguracyjny, emulujący z pewną dokładnością interfejs routerów Cisco. Terminal umożliwia dopełnianie poleceń klawiszem `Tab` tak jak w powłoce. W dowolnym momencie można nacisnąć klawisz `?` i otrzymać kontekstową pomoc.

- Terminal konfiguracyjny `vtysh` działa w dwóch trybach: *trybie konfiguracji* do którego wchodzimy poleceniem

```
virbian# configure terminal
```

w którym znak zachęty to `virbian(config)#` i *trybie wydawania poleceń* (domyślny tryb po podłączeniu do konsoli), w którym znak zachęty to `virbian#`. W trybie konfiguracji niektóre polecenia powodują wejście głębiej w menu konfiguracji; aby wyjść o jeden poziom wyżej, należy wpisać polecenie `exit`. Poziom menu, w którym się aktualnie znajdujemy, jest zazwyczaj odzwierciedlony w wyświetlanym znaku zachęty. Żeby zakończyć tryb konfiguracji (w dowolnym miejscu menu konfiguracyjnego) i przejść do trybu wydawania poleceń, należy wpisać polecenie

```
virbian(config)# end
```

- W trybie wydawania poleceń terminala `vtysh` wyświetl dostępne interfejsy i obecną tablicę routingu poleceniami

```
virbian# show interface
virbian# show ip route
```

Drugie polecenie powinno wyświetlać trzy bezpośrednio podłączone sieci (lo, enp-rem1 i enp-rem2). Porównaj wyniki działania powyższych poleceń i wyników wyświetlanych w zwykłej powłoce poleceniami `ip addr` i `ip route`.

- Wciąż na maszynie *Virbian2* wejdź w tryb konfiguracji terminala `vttysh` (znak zachęty zmieni się na `virbian(config)#`). Następnie włącz protokół RIP (w wersji 2) dla sieci bezpośrednio podłączonych do interfejsów `enp-rem1` i `enp-rem2`. W tym celu wykonaj polecenia

```
virbian(config)# router rip
virbian(config-router)# version 2
virbian(config-router)# network 192.168.1.0/24
virbian(config-router)# network 192.168.2.0/24
```

Jeśli pomylisz się przy wpisywaniu, sieć można usunąć poleceniem

```
virbian(config-router)# no network adres_sieci
```

Uwaga: jeśli po powyższej konfiguracji protokołu RIP zmodyfikujemy adres interfejsu poleceniem `ip`, konfiguracja RIP prawdopodobnie przestanie być prawidłowa. W takim przypadku najprościej zrestartować usługę `ripd` poleceniem `systemctl restart ripd` i skonfigurować protokół RIP od nowa.

- W terminalu `vttysh` wyświetl aktualną konfigurację poleceniem

```
virbian# show running-config
```

Upewnij się, że są w niej informacje takie jak

```
router rip
version 2
network 192.168.1.0/24
network 192.168.2.0/24
```

- Wykonaj wszystkie powyższe punkty, ale tym razem dla maszyny *Virbian3*. Wpisywane polecenia będą prawie identyczne, ale dla maszyny *Virbian3* należy włączyć protokół RIP dla sieci bezpośrednio podłączonych do interfejsów `enp-rem2` i `enp-rem3`, tzn. zmienić odpowiednie polecenia na:

```
virbian(config)# router rip
virbian(config-router)# version 2
virbian(config-router)# network 192.168.2.0/24
virbian(config-router)# network 192.168.3.0/24
```

- W Wiresharku na wszystkich maszynach zaobserwuj przesyłane pakiety protokołu RIP. Na maszynach *Virbian2* i *Virbian3* w terminalu `vttysh` wyświetl trasy skonfigurowane przez protokół RIP poleceniem

```
virbian# show ip rip
```

Jakie są odległości do sieci podłączonych bezpośrednio i innych?

- ▶ Wyświetl także tablicę routingu w zwykłej powłoce poleceniem `ip route`. Zauważ, że
 - podłączone bezpośrednio sieci mają adnotację `proto kernel`;
 - niepodłączone bezpośrednio sieci mają adnotację `proto zebra` (`zebra` to linuksowe narzędzie zapewniające działanie usługi protokołu RIP) i zaznaczony pierwszy adres IP na trasie do tej sieci.
- ▶ Po zakończeniu budowania tablic poleceniami `ping` i `traceroute` sprawdź, które adresy IP interfejsów są osiągalne ze różnych maszyn.

Tutorial 2 (0 pkt.)

- ▶ Poleceniem `ip` aktywuj interfejsy `enp-rem4` maszyn *Virbian1* i *Virbian4*. Przypisz interfejsowi `enp-rem4` maszyny *Virbian1* adres `192.168.4.1/24`, zaś interfejsowi `enp-rem4` maszyny *Virbian4* adres `192.168.4.4/24`.
- ▶ Na maszynach *Virbian1* i *Virbian4* usuń trasy domyślne poleceniami

```
V1#> ip route del default
V4#> ip route del default
```

Poleceniem `ip route` sprawdź, że na obu tych maszynach znane są trasy tylko do dwóch bezpośrednio podłączonych do nich sieci.

- ▶ Analogicznie jak w poprzednim tutorialu uruchom protokół RIP dla obu interfejsów na maszynie *Virbian1*.
- ▶ Na maszynach *Virbian1*, *Virbian2* i *Virbian3* ponownie wyświetl tablicę routingu w terminalu `vttysh` poleceniem `show ip rip`. Na każdej maszynie dostępne powinny być cztery sieci. Jakie są obliczone odległości do tych sieci? Sprawdź, że analogiczną informację (bez odległości) otrzymujesz w zwykłej powłoce poleceniem `ip route`.
- ▶ Analogicznie jak w poprzednim tutorialu uruchom protokół RIP dla obu interfejsów na maszynie *Virbian4*. Przeglądaj rozsyłane pakiety w Wiresharku.
- ▶ Ponownie obejrzyj tablice routingu na wszystkich maszynach w terminalu `vttysh` poleceniem `show ip rip`. Największa odległość między dwoma maszynami powinna teraz wynosić 2. Sprawdź, że tak jest istotnie poleceniem `traceroute`. Poleceniami `ping` i `traceroute` sprawdź, że każdy interfejs jest osiągalny z każdej maszyny.
- ▶ Na maszynie *Virbian2* wyłącz należący do sieci `192.168.2.0/24` interfejs `enp-rem2`.

```
V2#> ip link set down dev enp-rem2
```

Na wszystkich maszynach w terminalach `vttysh` poleceniem `show ip rip` sprawdzaj, jak zmienia się tablica routingu i odległości do poszczególnych sieci. Jakie komunikaty są przesyłane w Wiresharku?

- Ponownie aktywuj interfejs `enp-rem2` poleceniem

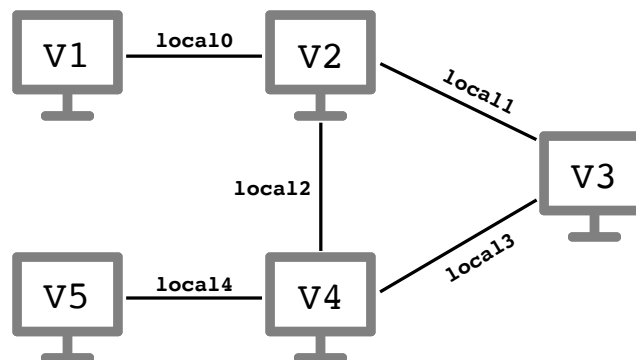
```
V2#> ip link set up dev enp-rem2
```

i poczekaj, aż trasy zostaną na nowo zbudowane.

- Wyłącz wszystkie interfejsy i zamknij maszyny wirtualne.

Zadanie do zaprezentowania (5 pkt.)

Poniższe zadanie należy wykonywać samodzielnie na jednym komputerze. Twoim celem jest konfiguracja adresów i routingu dla topologii sieci przedstawionej na rysunku poniżej.



- Skonfiguruj 5 maszyn wirtualnych *Virbian1*–*Virbian5*, tak aby korzystały z sieci `local0`–`local4`, tak jak zaznaczono na rysunku powyżej. Interfejsy maszyn podłączonych do sieci `local i` nazwij `enp-loc i`.
- Niech sieci `local i` odpowiada zakres adresów `192.168. i.0/24`. Przypisz dwóm interfejsom podłączonym do sieci `local i` wybrane adresy IP z sieci `192.168. i.0/24`.
- Dla maszyny *Virbian1* ustaw trasę domyślną przechodzącą przez maszynę *Virbian2*, zaś dla maszyny *Virbian5* trasę domyślną przechodzącą przez maszynę *Virbian4*.
- Na maszynach *Virbian2*, *Virbian3* i *Virbian4* włącz protokół RIP (w wersji 2) dla wszystkich sieci podłączonych bezpośrednio do tych maszyn. Wyświetl zbudowane w ten sposób tablice routingu.
- Sprawdź wzajemną osiągalność maszyn *Virbian1*, *Virbian3* i *Virbian5* poleceniem `ping`. Wyświetl trasy między tymi maszynami poleceniem `traceroute`. W razie potrzeby zidentyfikuj problem za pomocą Wiresharka.

Lista i materiały znajdują się pod adresem <http://www.ii.uni.wroc.pl/~mbi/dyd/>.

Marcin Bieńkowski