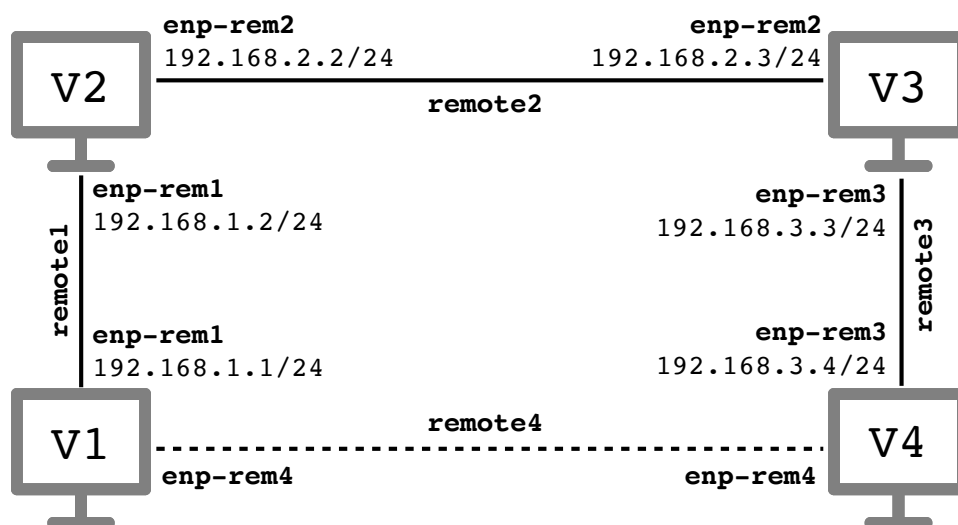


Warsztaty z Sieci komputerowych

Lista 3

Konfiguracja początkowa

Celem tej części jest osiągnięcie topologii jak na rysunku poniżej.



- ▶ Na każdej z czterech maszyn wirtualnych *Virbian1*–*Virbian4* powinny być dwa interfejsy połączone z odpowiednimi sieciami wirtualnymi `remote1`–`remote4`. Interfejs połączony 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

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

- ▶ Na maszynie *Virbian2* w pliku `/etc/frr/daemons` zmień wiersz zawierający `ripd=no` na `ripd=yes`. Następnie uruchom usługę `frr` poleceniem

```
V2#> systemctl start frr
```

Aktywność usługi routingu dynamicznego RIP możesz sprawdzić poleceniem `systemctl status frr`: w wyświetlanych komunikatach powinien znajdować się napis `ripd state -> up`.

- ▶ 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 `vtysh` (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 `frr` poleceniem `systemctl restart frr` 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
network 192.168.1.0/24
network 192.168.2.0/24
version 2
```

- Zapisz bieżącą konfigurację poleceniem

```
virbian# copy running-config startup-config
```

Sprawdź jak zmieniła się zawartość plików w katalogu `/etc/frr`.

- 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 rip` i zaznaczony pierwszy adres IP na trasie do tej sieci.
- ▶ Po zakończeniu budowania tablic poleceniami `ping` i `tracert` sprawdź, które adresy IP interfejsów są osiągalne ze różnych maszyn.

Tutorial #2

- ▶ 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*. Zapisz bieżącą konfigurację.
- ▶ 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 otrzymujesz w zwykłej powłoce poleceniem `ip route`.¹
- ▶ Analogicznie jak w poprzednim tutorialu uruchom protokół RIP dla obu interfejsów na maszynie *Virbian4*. Przejrzyj 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 `tracert`. Poleceniami `ping` i `tracert` 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.

W szczególności na maszynie *Virbian2* zaobserwuj, że podłączona bezpośrednio sieć `enp-rem2` stanie się niedostępna (wartość 16 w kolumnie `Metric`):

¹Wyświetlana tam informacja `metric 20` nie ma nic wspólnego z metryką w protokole RIP.

	Network	Next Hop	Metric	From
C(i)	192.168.2.0/24	0.0.0.0	16	self

a po pewnym czasie zostanie zastąpiona informacją, że można do tej sieci dostać się przez maszynę *Virbian1*:

	Network	Next Hop	Metric	From
R(n)	192.168.2.0/24	192.168.1.1	4	192.168.1.1

- Ponownie aktywuj interfejs `enp-rem2` poleceniem

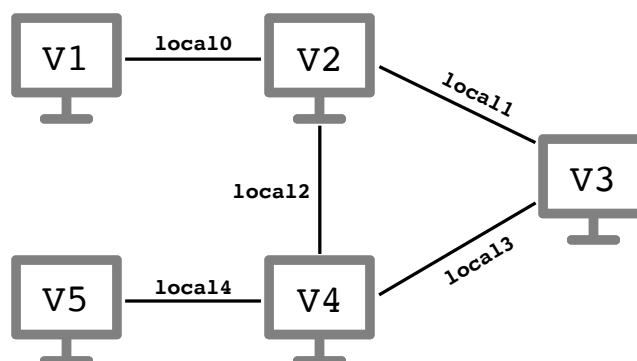
```
V2#> ip link set up dev enp-rem2
```

i poczekaj, aż trasy zostaną na nowo zbudowane. Jakie komunikaty są przesyłane w Wiresharku?

- Wyłącz wszystkie interfejsy i zamknij maszyny wirtualne.

Wyzwanie #1

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 `locali` nazwij `enp-loci`.
- Niech sieci `locali` odpowiada zakres adresów `192.168.i.0/24`. Przypisz dwóm interfejsom podłączonym do sieci `locali` 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. Zapisz bieżące konfiguracje. Wyświetl zbudowane w ten sposób tablice routingu.

- Sprawdź wzajemną osiągalność maszyn *Virbian1*, *Virbian3* i *Virbian5* poleceniem `ping`. Wyświetl trasy między tymi maszynami poleceniem `tracert`. W razie potrzeby zidentyfikuj problem za pomocą Wiresharka.

Materiały do kursu znajdują się w systemie SKOS: <https://skos.ii.uni.wroc.pl/>.

Marcin Bienkowski