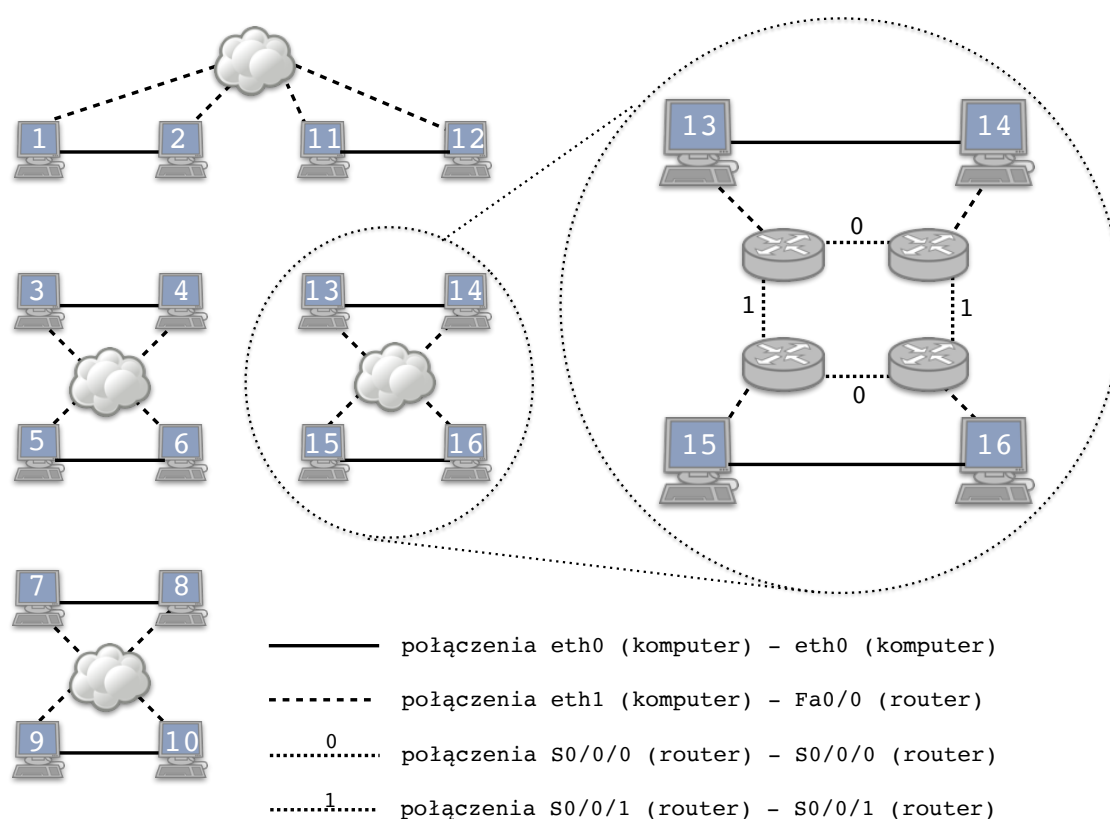


Warsztaty z Sieci komputerowych

Lista 3

1 Uwagi ogólne

Topologia sieci na te zajęcia została przedstawiona poniżej; każda czwórka komputerów jest osobną strukturą niepołączoną z niczym innym.

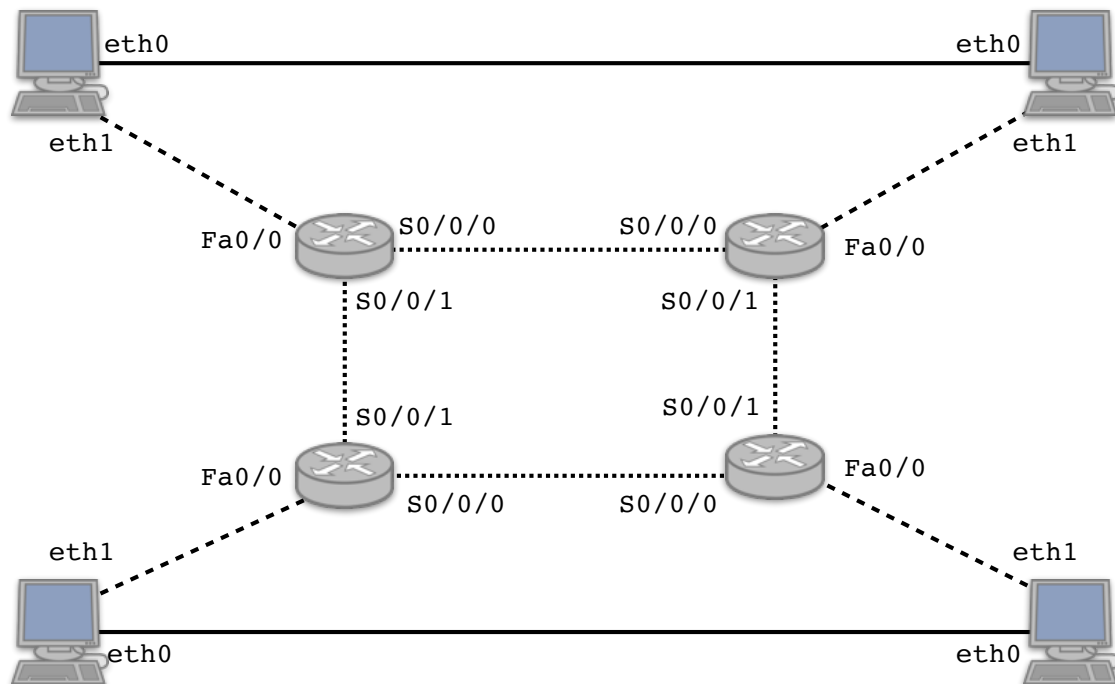


Celem dzisiejszych zajęć będzie skonfigurowanie (osobno w każdej ósemce urządzeń) protokołu routingu dynamicznego RIP. Protokół ten będziemy konfigurować zarówno na routerach jak i na komputerach. Każdy komputer jest połączony z routerem nie tylko łączem ethernetowym, po którym będą przesyłane pakiety, ale także łączem szeregowym, służącym wyłącznie do konfiguracji.

2 Zadania do wykonania

Przed rozpoczęciem konfiguracji, w 4-osobowych grupach ustalcie i zapiszcie na kartce adresy 10 sieci łączących Wasze komputery i routery. Sieci powinny być rozłączne adresowo. Wykorzy-

stajcie pulę adresów prywatnych 192.168.0.0/16 i 172.16.0.0/12. Nie wykorzystujcie masek sieci innych niż byłyby wybrane podczas routingu klasowego, tj. /24 dla sieci 192.168.x.0 i /16 dla sieci 172.x.0.0. Określcie też jakie adresy IP będą miały poszczególne interfejsy sieciowe.



Zadanie 1. Rozpocznij konfigurację od polecenia `sudo netmode lab`. Poleceniem

```
$> minicom -m
```

podłącz się do konsoli routera. Naciśnij klawisz **Enter**, aby przejść do znaku zachęty. Router korzysta z systemu operacyjnego Cisco IOS. Konsola routera umożliwia dopełnianie poleceń klawiszem **Tab** tak jak w powłocie. W dowolnym momencie można nacisnąć klawisz **?** i otrzymać kontekstową pomoc.

Na początku uzyskaj uprawnienia administratora poleceniem

```
> enable
```

Konsola IOS działa w dwóch trybach: trybie *konfiguracji* do którego wchodzimy poleceniem

```
> configure terminal
```

i *trybie wydawania poleceń* (domyślny tryb po podłączeniu do konsoli). W trybie konfiguracji niektóre polecenia powodują wejście głębiej w menu konfiguracji; aby wyjść o jeden poziom wyżej należy wpisać polecenie `exit`. Żeby zakończyć tryb konfiguracji i przejść do trybu wydawania poleceń, należy wpisać polecenie `end`. Polecenia trybu konfiguracji będą poprzedzone napisem `IOS-CONF>`, a polecenia do wykonania w trybie wykonywania poleceń będą poprzedzone napisem `IOS-EXEC>`.

Można też skracać wpisywane polecenia i ich parametry — zostaną one wykonane pod warunkiem, że da się je jednoznacznie rozszerzyć do właściwych poleceń i parametrów. Przykładowo zamiast polecenia `configure terminal` można wpisać polecenie `conf t`.

Zacznij od wyświetlenia dostępnych interfejsów sieciowych poleceniem

```
IOS-EXEC> show ip interface brief
```

Dostępne powinny być cztery interfejsy:

- FastEthernet0/0 (w skrócie Fa0/0),
- FastEthernet0/1 (nie będziemy go używać),
- Serial0/0/0 (S0/0/0) oraz
- Serial0/0/1 (S0/0/1).

Uwaga: na niektórych routerach zamiast dwóch ostatnich interfejsów dostępne są `Serial0/1/0` i `Serial0/1/1`; należy wtedy zmienić odpowiednie poniższe polecenia.

Zacniemy od konfiguracji interfejsów sieciowych routera. Wejdź w tryb konfiguracji wpisując `configure terminal` i następnie wejdź w tryb konfiguracji interfejsu Fa0/0 poleceniem

```
IOS-CONF> interface Fa0/0
```

Zaobserwuj, że znak zachęty zawiera teraz napis `config-if`. Na początku trzeba aktywować interfejs poleceniem

```
IOS-CONF> no shutdown
```

Potem przypisz interfejsowi Fa0/0 adres IP i maskę podsieci (oba w postaci czterech liczb dziesiętnych oddzielonych kropkami) poleceniem

```
IOS-CONF> ip address adres maska
```

Jeśli podasz błędny wpis, możesz go usunąć poleceniem

```
IOS-CONF> no ip address adres maska
```

Wyjdź z trybu konfiguracji do trybu wydawania poleceń i ponownie wyświetl dostępne interfejsy sieciowe poleceniem

```
IOS-EXEC> show ip interface brief
```

Wypróbuj także polecenia

```
IOS-EXEC> show ip interface
```

```
IOS-EXEC> show interface
```

Zadanie 2. W analogiczny sposób skonfiguruj dwa pozostałe interfejsy: Serial0/0/0 i Serial0/0/1. Bieżącą konfigurację możesz wyświetlić poleceniem

```
IOS-EXEC> show running-config
```

Z każdego routera pingnij pozostałe. Które adresy IP są dostępne?

Na komputerze skonfiguruj interfejs eth1 (ten połączony z interfejsem Fa0/0 routera)

```
#> ifconfig eth1 adres netmask maska up
```

a następnie dodaj trasę domyślną prowadzącą przez interfejs Fa0/0 routera:

```
#> route add default gw adres_bramy
```

Wyświetl tablice routingu na komputerze i routerze:

```
#> route -n
```

```
IOS-EXEC> show ip route
```

Poleceniem ping sprawdź, które adresy IP przypisane komputerom lub routerom w sieci są dostępne z komputera. Czy osiągalne są wszystkie interfejsy najbliższego routera?

Zadanie 3. Włączymy teraz na routerze protokół RIP w wersji 2. W tym celu wejdź do konfiguracji protokołu RIP wydając w trybie konfiguracji polecenie

```
IOS-CONF> router rip
```

Będąc w tym trybie włącz wersję drugą protokołu poleceniem

```
IOS-CONF> version 2
```

Następnie włącz rozgłaszanie informacji o wszystkich trzech sąsiadujących z routerem sieciach poleceniami

```
IOS-CONF> network adres_sieci_1
```

```
IOS-CONF> network adres_sieci_2
```

```
IOS-CONF> network adres_sieci_3
```

W trybie wydawania poleceń możesz włączyć wyświetlanie wszystkich aktualizacji protokołu RIP poleceniem

```
IOS-EXEC> debug ip rip
```

Powyższe informacje (i inne włączone informacje diagnostyczne) można wyłączyć poleceniem

```
IOS-EXEC> undebug all
```

O działaniu RIP można przekonać się również oglądając co jakiś czas wynik działania poleceń:

```
IOS-EXEC> show ip rip database
IOS-EXEC> show ip protocol
IOS-EXEC> show ip route
```

W uruchomionym na komputerze Wiresharku sprawdź, że router nie wysyła do niego komunikatów RIP.

Poczekaj aż stan tablicy routingu osiągnie stan stabilny. Następnie poleceniem **ping** sprawdź, które adresy IP przypisane w sieci są dostępne z komputera. Adresy IP z 8 sieci (ze wszystkich dotychczas zdefiniowanych) powinny być osiągalne.

Zadanie 4. Za pomocą polecenia **traceroute** znajdźcie trasę pomiędzy dwoma komputerami przechodzącą przez trzy routery. Wyłączcie jeden z interfejsów wykorzystywanych na tej trasie (Serial0/0/0 lub Serial0/0/1). W tym celu na odpowiednim routerze wykonajcie polecenia

```
IOS-CONF> interface nazwa_interfejsu
IOS-CONF> shutdown
```

Jak zmieniła się trasa pokazywana przez poprzednie polecenie **traceroute**? Włączcie ponownie interfejs poleceniem

```
IOS-CONF> no shutdown
```

i znowu sprawdźcie trasy wyznaczane przez **traceroute**.

Wykonajcie powyższe zadanie dla innej trasy obserwując dodatkowo wymieniane komunikaty włączając ich wyświetlanie poleceniem

```
IOS-EXEC> debug ip rip
```

a także okresowo monitorując stan tablicy poleceniami

```
IOS-EXEC> show ip rip database
IOS-EXEC> show ip protocol
IOS-EXEC> show ip route
```

Zadanie 5. W tym zadaniu skonfigurujemy protokół RIP również na komputerach. Rozpocznij od zdekodowania bieżących ustawień na komputerze poleceniami

```
#> route del default gw adres_bramy_domyślnej
#> ifconfig eth1 down
```

Linuksowym programem implementującym protokoły routingu dynamicznego jest **quagga**, której interaktywna konfiguracja jest bardzo podobna do konfiguracji routerów Cisco. Polecenia konfiguracyjne Quaggę należy wydawać w specjalnym terminalu konfiguracyjnym; uruchom go teraz przez

```
$> vtysh
```

Skonfiguruj interfejsy sieciowe `eth0` i `eth1`. Uwaga: tym razem maska jest długością prefiksu (czyli np. `/24`).

```
QUAGGA-CONF> interface eth0
QUAGGA-CONF> no shutdown
QUAGGA-CONF> ip address adres /maska
QUAGGA-CONF> exit
QUAGGA-CONF> interface eth1
QUAGGA-CONF> no shutdown
QUAGGA-CONF> ip address adres /maska
QUAGGA-CONF> exit
```

Następnie sprawdź, czy zmiany zostały przyjęte przez jądro, uruchamiając w innym terminalu linuksowe polecenia `ifconfig` i `route -n`. (W tablicy przekazywania powinny być informacje o dwóch bezpośrednio podłączonych sieciach).

Uruchom program `wireshark`, żeby zobaczyć jakie pakiety będą wymieniane. Włącz protokół RIP dla obu sąsiadujących sieci poleceniami

```
QUAGGA-CONF> router rip
QUAGGA-CONF> version 2
QUAGGA-CONF> network adres_sieci_1
QUAGGA-CONF> network adres_sieci_2
```

Uwaga: tym razem adres sieci należy podać z maską prefiksu, czyli np. `192.168.7.0/24`.

W Wiresharku obejrzyj pakiety przesyłane podczas tworzenia tablicy routingu. Okresowo oglądaj tablicę routingu poleceniem `route -n` a także w terminalu konfiguracyjnym Quaggi poleceniem `show ip route`. Po zakończeniu budowania tablic poleceniami `ping` i `traceroute` sprawdź, że wszystkie sieci są dostępne.

Na routerach wyłącz interfejsy `Serial0/0/0`. Połączenia stworzą teraz 8-elementowy cykl (element to komputer lub router). Ile zajęło protokołowi RIP zauważenie tej sytuacji i rekonfiguracja tras?

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

Marcin Bienkowski