

## Routing

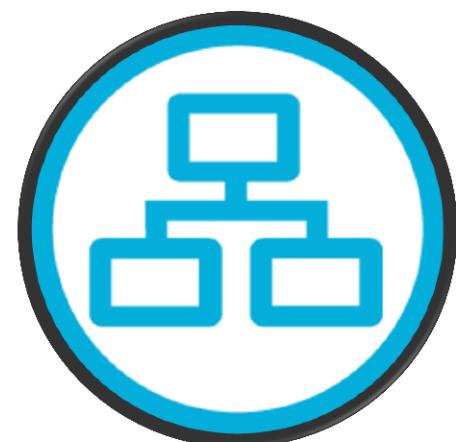
mgr inż. Krzysztof Szałajko

## Modele odniesienia

**OSI**

7	Aplikacji
6	Prezentacji
5	Sesji
4	Transportowa
3	Sieciowa
2	Łącza danych
1	Fizyczna

**TCP/IP**

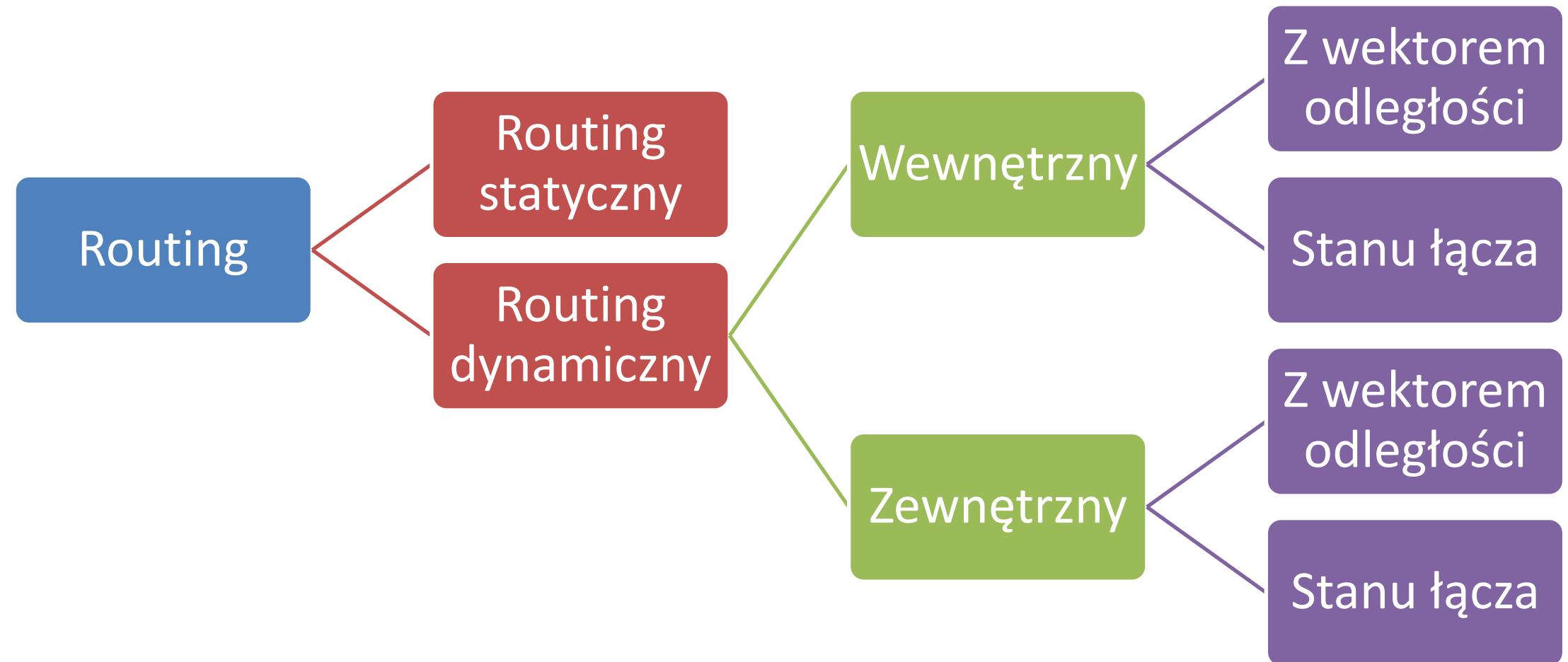


## Definicja

Routing (trasowanie) - jest to wyznaczenie trasy prowadzącej z jednej sieci do innej.

Proces wykorzystywany przez router w celu przekazania pakietu w kierunku sieci docelowej.

## Podział protokołów routingu



## Typy routingu

- Statyczny  
Administrator wprowadza ręcznie trasę na routerze.
- Dynamiczny  
Trasa ustalana jest automatycznie przez protokoły routingu i na bieżąco monitorowana i aktualizowana.

## Klasy protokołów routingu

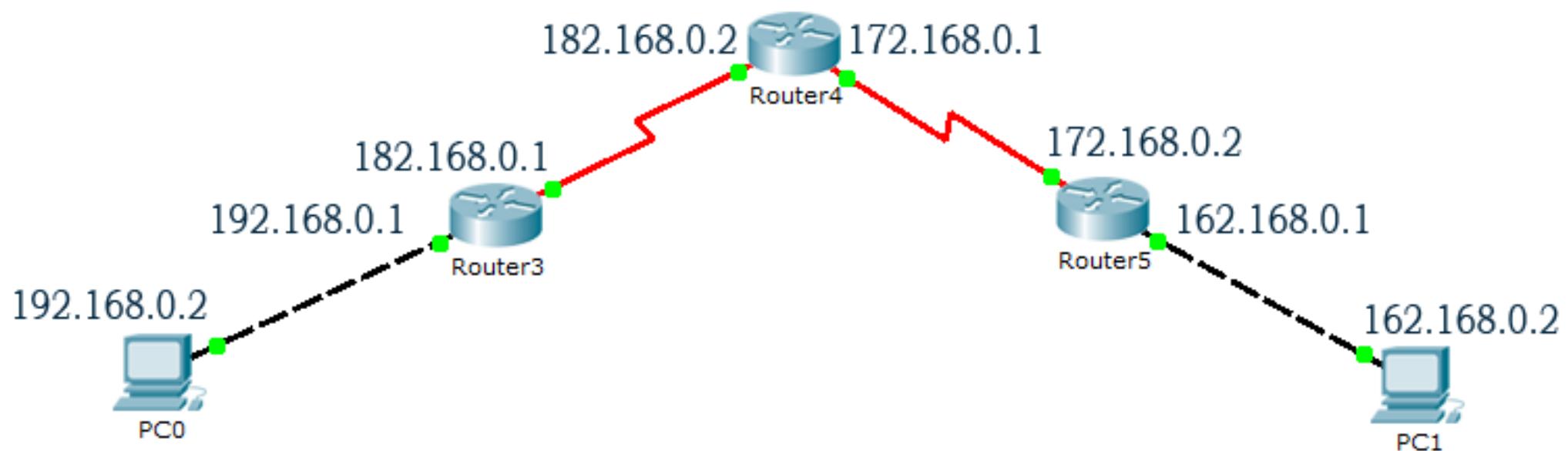
- **IGP – Interior Gateway Protocol**  
stosowany wewnątrz domen zarządzanych przez ten sam podmiot
- **EGP – Exterior Gateway Protocol**  
stosowany do wymiany informacji o routingu pomiędzy sieciami zarządzanymi przez różne podmioty

## Kategorie routingu dynamicznego

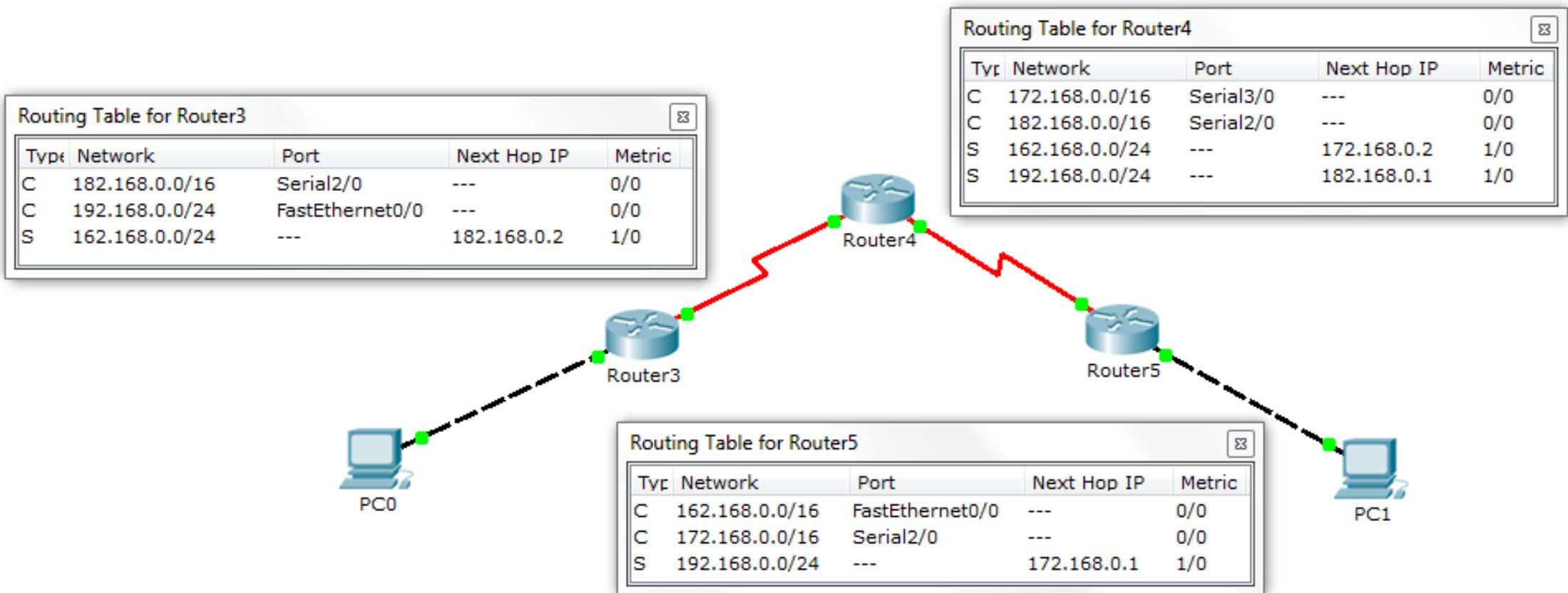
- Wektorowo – odległościowe
- Stanu łącza
- Hybrydowe

## Routing statyczny

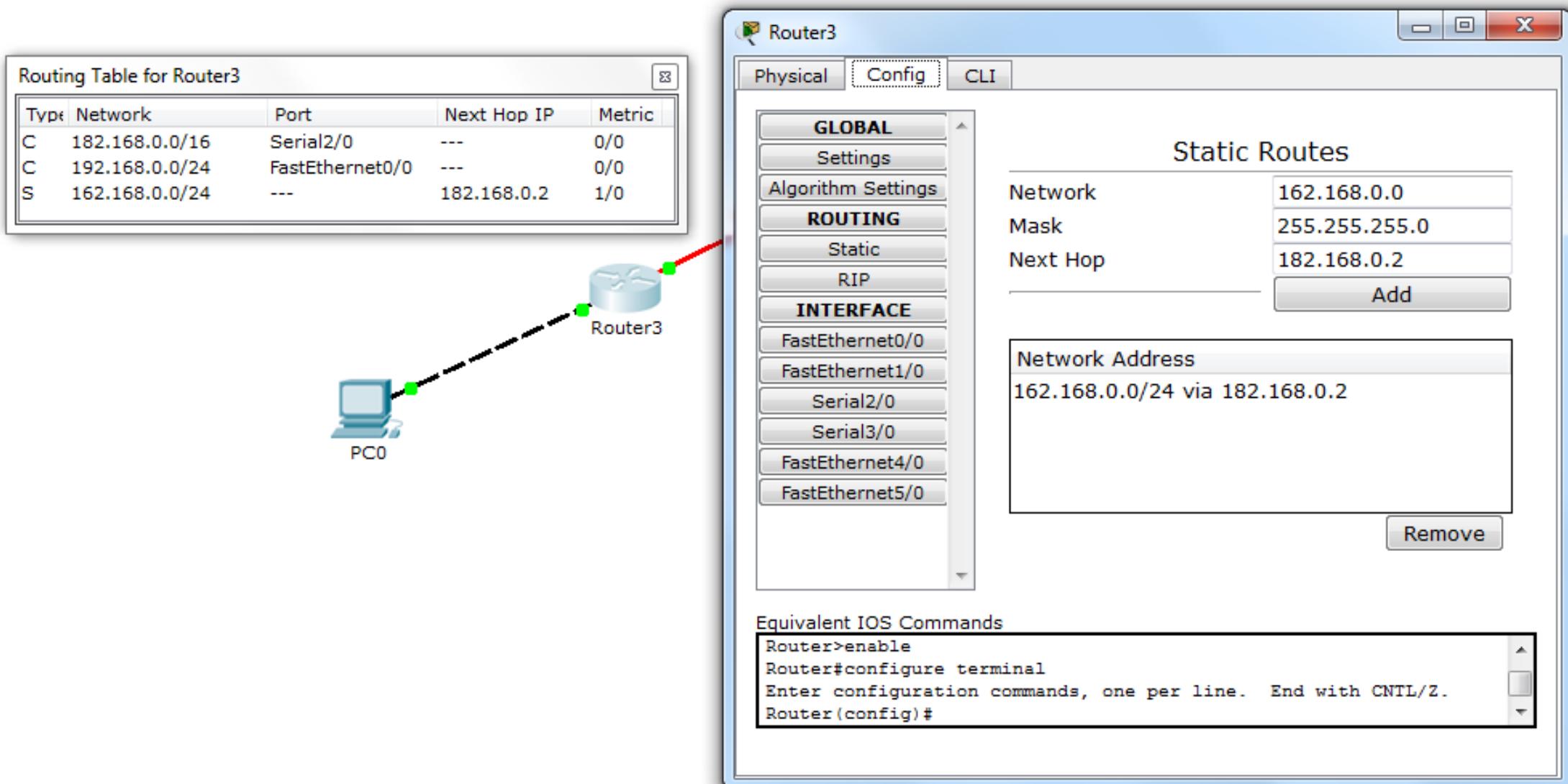
# SIECI KOMPUTEROWE



# SIECI KOMPUTEROWE



# SIECI KOMPUTEROWE



## Routing dynamiczny

# SIECI KOMPUTEROWE



## Protokół routingu

Zadaniem protokołu routingu jest wypełnienie oraz aktualizowanie tablicy routingu oraz wymiana informacji o niej pomiędzy routerami.

Baza wiedzy routerów ma odzwierciedlać aktualny stan sieci.

## Zbieżność

Jest to stan, w którym wszystkie trasy w danej sieci działają w oparciu o te same informacje.

Przed momentem osiągnięcia zbieżności część routerów tworzy trasy w oparciu o niepełne bądź niewłaściwe informacje.

## Protokoły wektorowo-odległościowe

Decyzje o wyborze tras podejmują na podstawie odległości do poszczególnych sieci lub kosztu związanego z daną trasą.

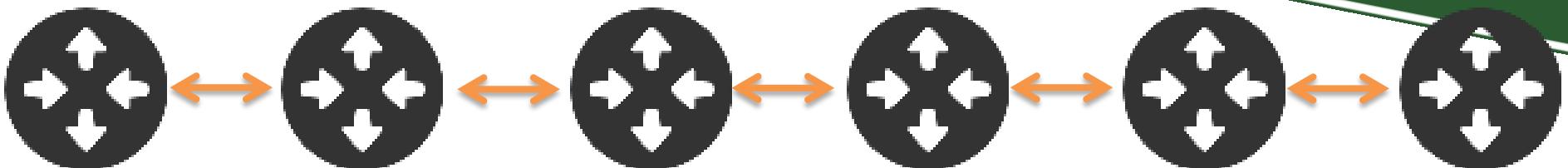
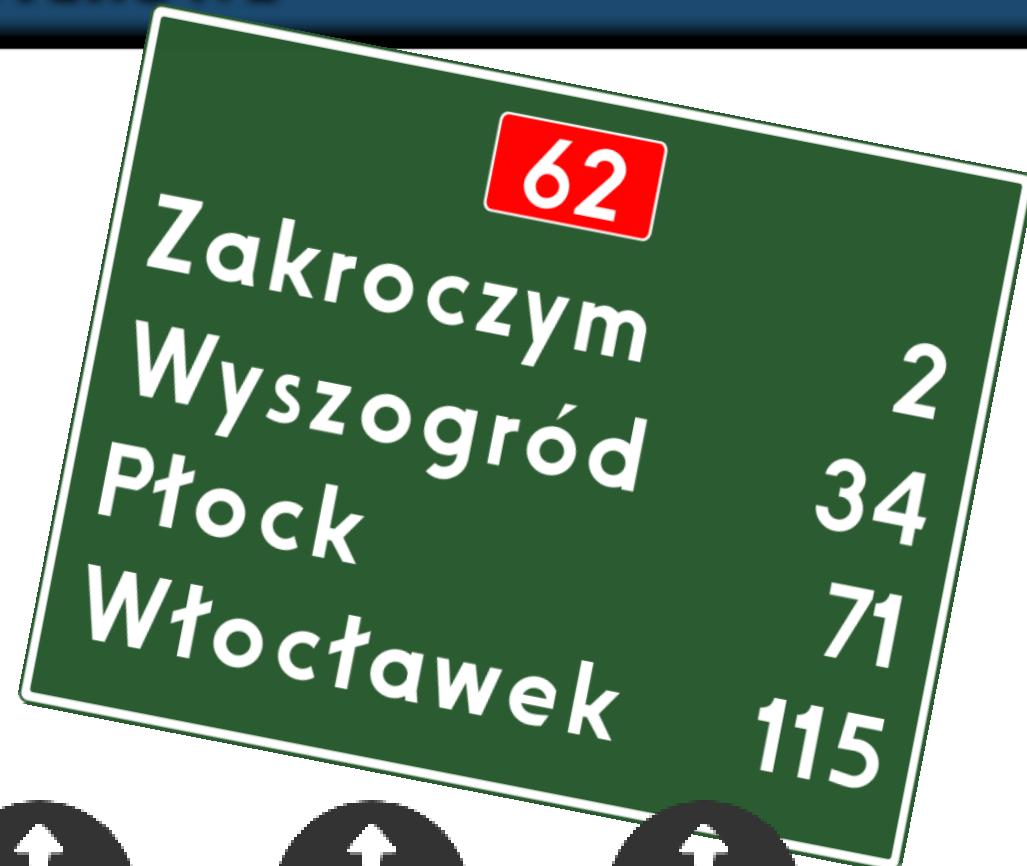
Np. RIP, IGRP.

Algorytm Bellmana-Forda.

# SIECI KOMPUTEROWE

	A4	E40
Legnica		8
Bolesławiec		34
Zgorzelec		76
297 Jelenia Góra		188
297 Zielona Góra		215

Tablica  
routingu



## Protokoły wektorowo-odległościowe

- Poszczególne trasy opisane są dwiema wartościami, odlegością oraz kierunkiem
  - Odległość – koszt trasy
  - Kierunek – adres kolejnego skoku
- Router informuje inne o trasach, również tych, o których dowiedział się od innych routerów – „routing przez plotkowanie”

## Protokoły wektorowo-odległościowe

- Wymiana informacji pomiędzy routerami odbywa się w zależności od danego protokołu poprzez transmisję broadcast bądź multicast
- Wolny czas reakcji na zmiany w sieci – czas potrzebny na uaktualnienie danych we wszystkich routerach nazywamy czasem zbieżności

## Protokoły wektorowo-odległościowe

- Generowanie dodatkowego nakładu – wymiana informacji w sieci pomiędzy routerami (pełne tabele routingu)
- Propagacja błędnych informacji – powielanie błędnej informacji po otrzymaniu jej od innego routera

## Protokoły wektorowo-odległościowe

### METRYKA ROUTINGU

Opóźnienie

Przepustowość

Niezawodność

Obciążenie

Liczba przeskoków

Informacje zawarte w tablicy routingu – całkowity koszt ścieżki.

## Protokoły stanu łącza

Budują pełen obraz sieci – w tym informacje o stanie oraz jakości łączy.

Np. OSPF, IS-IS.

Algorytm Dijkstry, SPF.

## Protokoły stanu łącza

- Każdy router przechowuje pełną bazę informacji na temat sieci – koszt pojedynczych połączeń oraz ich stan
- LSA (link-state advertisement) – pakiety rozsyłane pomiędzy routerami pozwalające na zgromadzenie pełnej informacji o sieci

## Protokoły stanu łącza

- Każdy router rozsyła do innych informację o kosztach i stanie połączeń jemu najbliższych. Router otrzymując informację LSA zapisuje u siebie jej kopię.
- Po upływie czasu zbieżności wszystkie routery posiadają pełną, identyczną informację o sieci.

## Protokoły stanu łącza

- Po uzyskaniu pełnej informacji o sieci router na podstawie algorytmu SPF (shortest path first) (alg. Dijkstry) tworzy drzewo najkrótszych ścieżek.
- Każdy router ustawia się w pozycji korzenia tego drzewa.

## Protokoły stanu łącza

- Routery szybko reagują na zmianę stanu łącza rozsyłając informację LSA do innych routerów, na nowo tworząc obraz sieci i na nowo przeliczając drzewo najkrótszych ścieżek.
- „Ciche” protokoły – informacja LSA rozsyłana jest tylko w momencie wykrycia zmiany stanu łączny

RIP

## RIP

- Protokół działający z wykorzystaniem wektora odległości
- Opisany w RFC 1058 oraz STD 56
- Występuje w wersjach RIPv1 oraz RIPv2
- Wybór ścieżki dokonywany jest na podstawie liczby przeskóków

## RIP

- Maksymalna liczba przeskoków na ścieżce wynosi 15, po jej przekroczeniu pakiet zostaje odrzucony
- Aktualizacje tras dokonywane są domyślnie co 30 sekund

## RIP

- Każdy router rozgłasza wiedzę o domenie (tablicę routingu) na wszystkie swoje interfejsy – powiadamia każdego z sąsiadów
- Po otrzymaniu od sąsiada jego tablicy routingu router uzupełnia swoją „wiedzę” o nowe, nieznane połączenia z poprawionymi odległościami

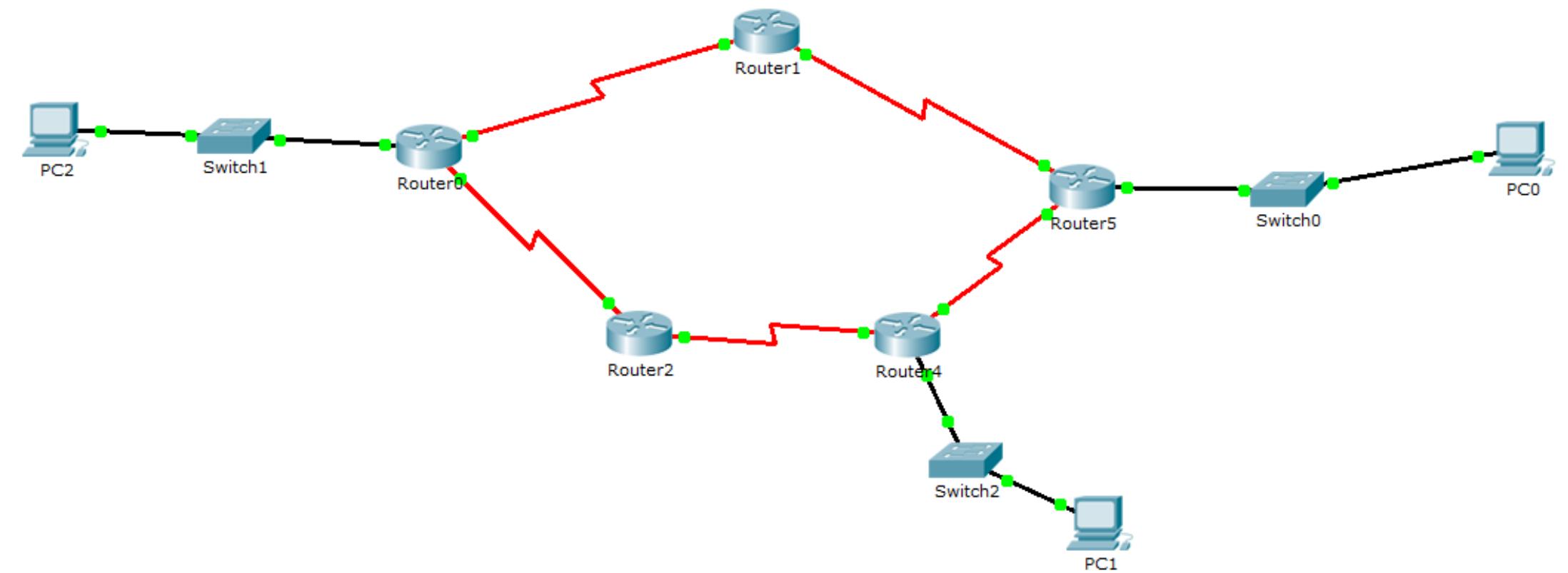
## RIP

- Gdy router otrzyma od innego routera informację o trasie do znanej mu już lokalizacji, ale z mniejszą wagą – poprawia swoją wiedzę zmieniając interfejs przez który mają być transmitowane dane oraz metrykę danej trasy

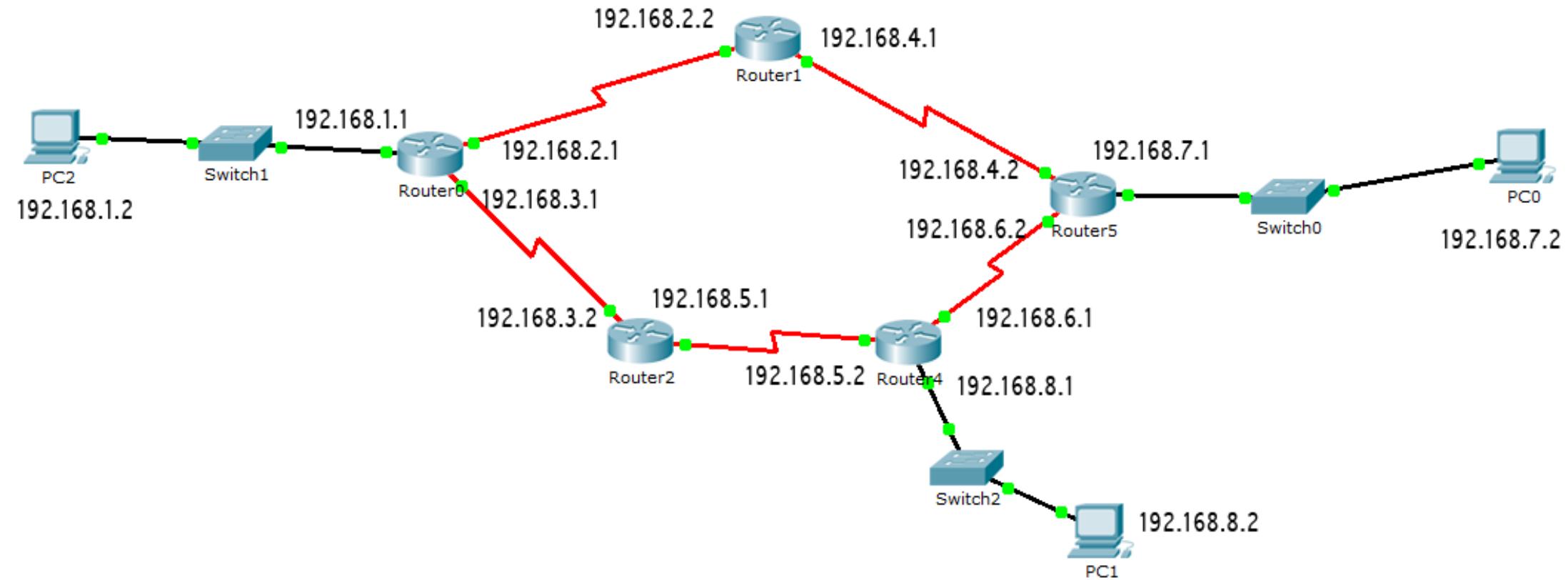
## RIP

- Jeżeli router nie otrzyma informacji od swojego sąsiada przez 180 sekund zaznacza w swojej tablicy routingu, że przechodzące przez niego trasy są bezużyteczne
- Po kolejnych 180 sekundach usuwa te trasy z tablicy routingu
- RIP nadaje się dla domen o maksymalnej ilości 15 przeskoków

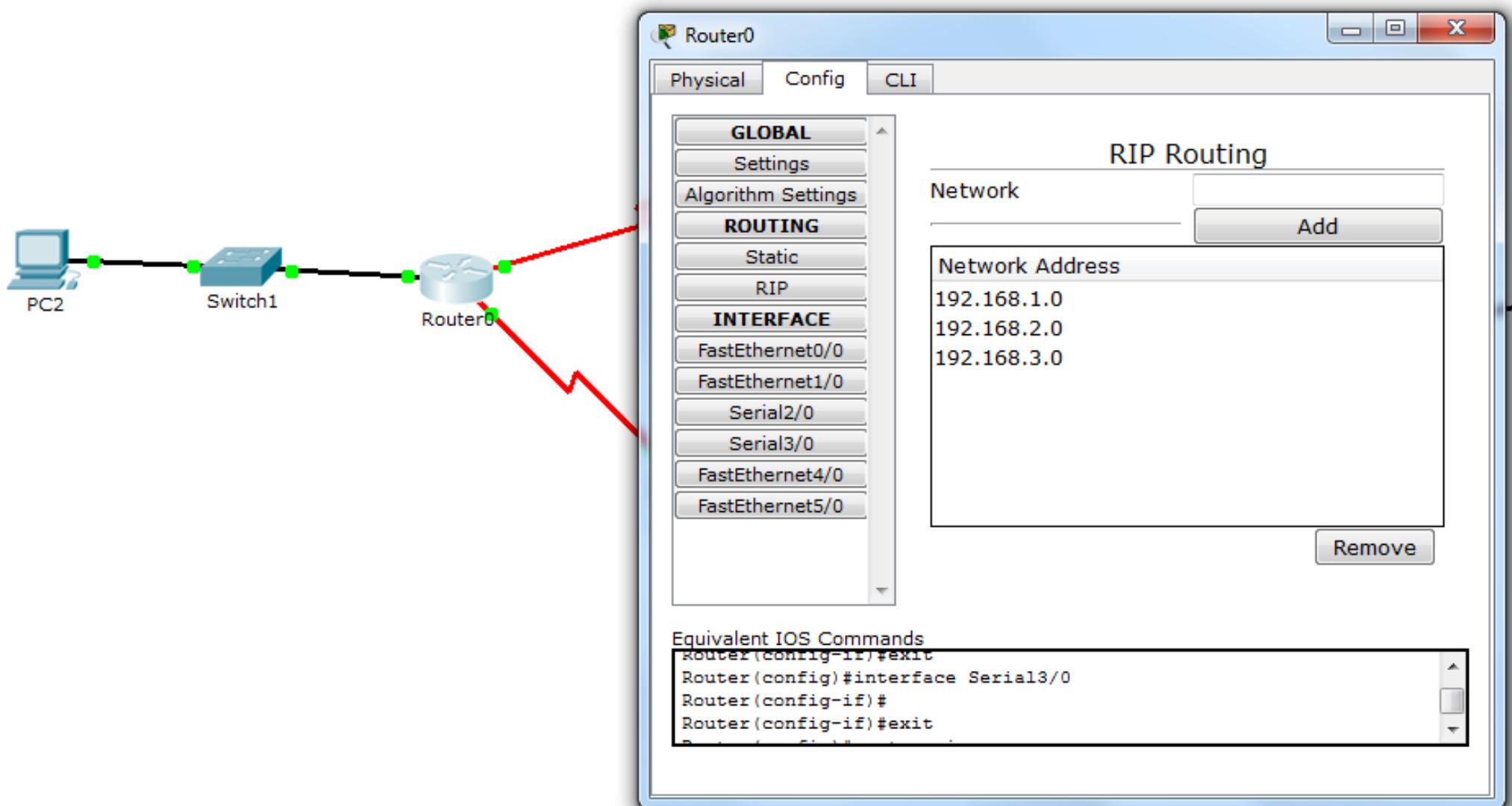
# SIECI KOMPUTEROWE



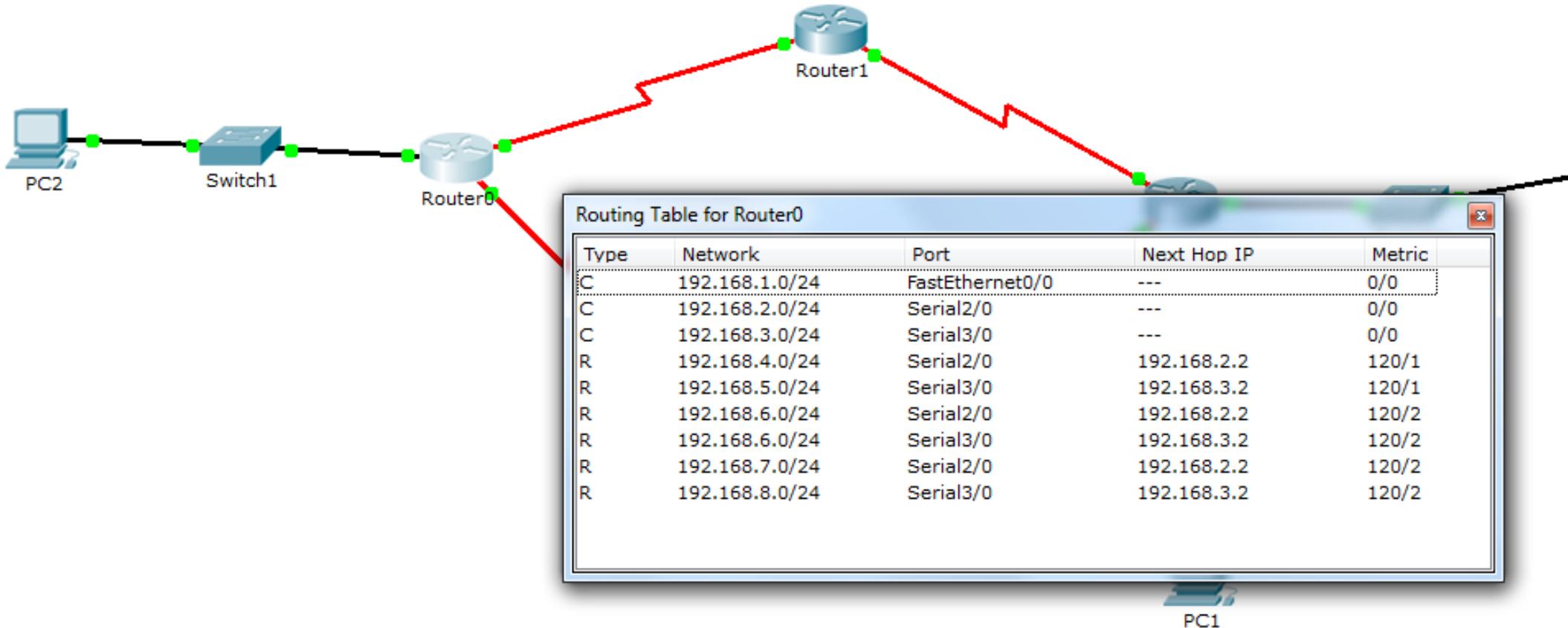
# SIECI KOMPUTEROWE



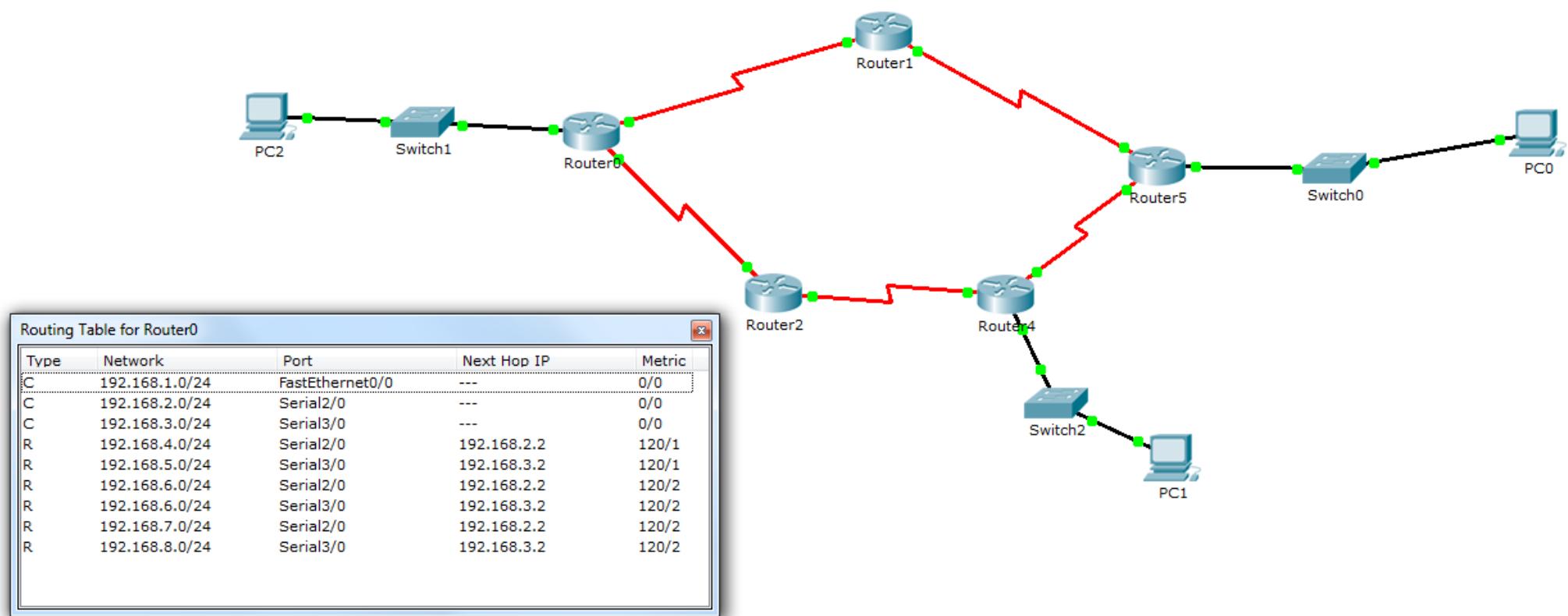
# SIECI KOMPUTEROWE



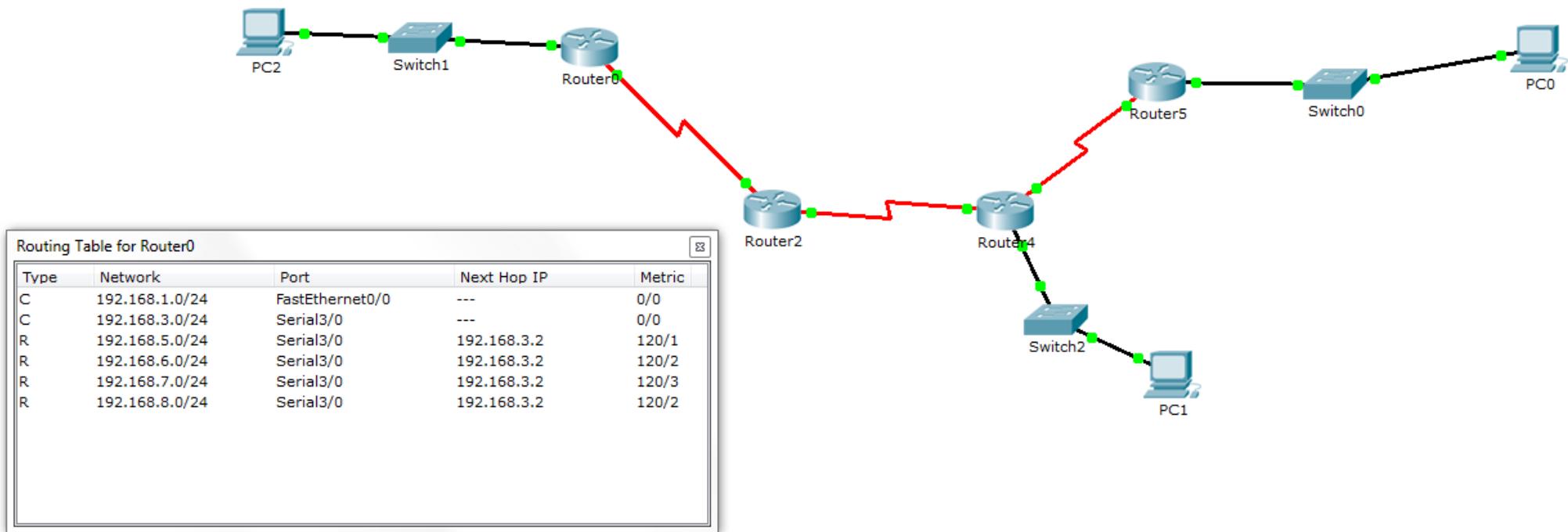
# SIECI KOMPUTEROWE



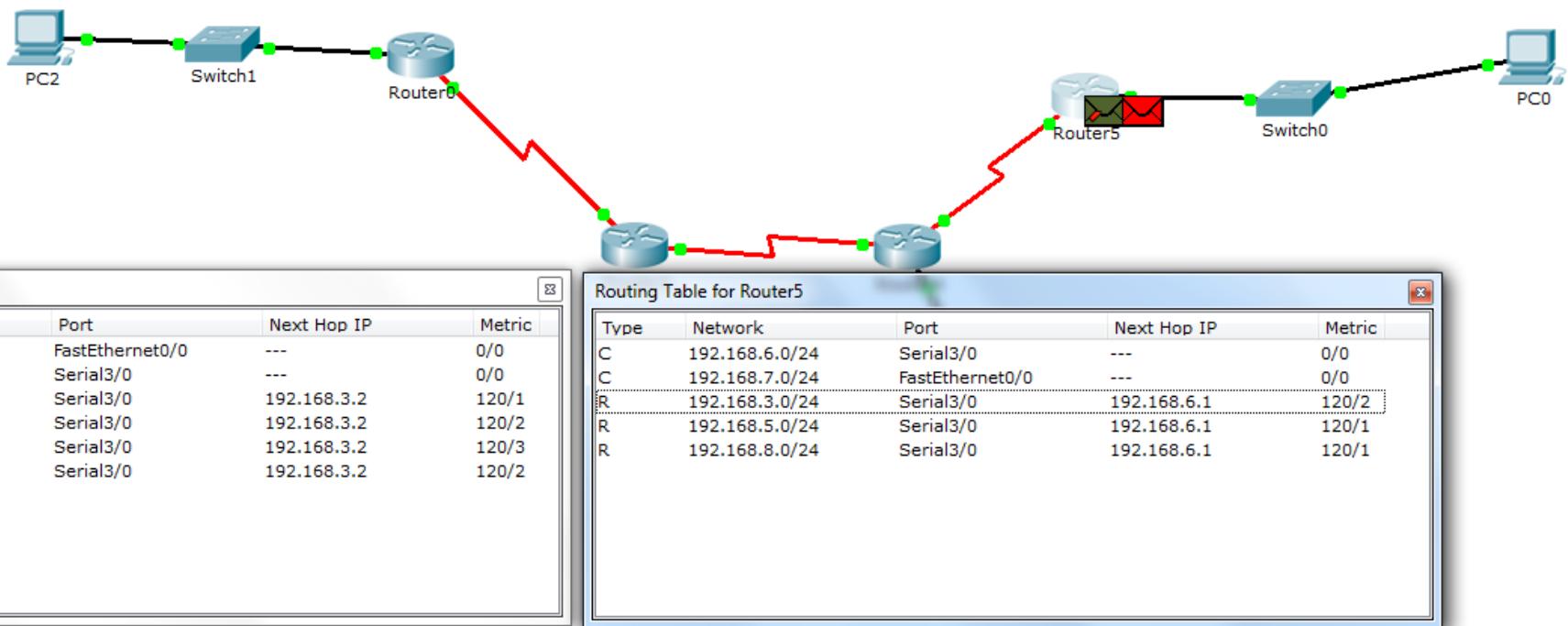
## RIP – usunięcie węzła



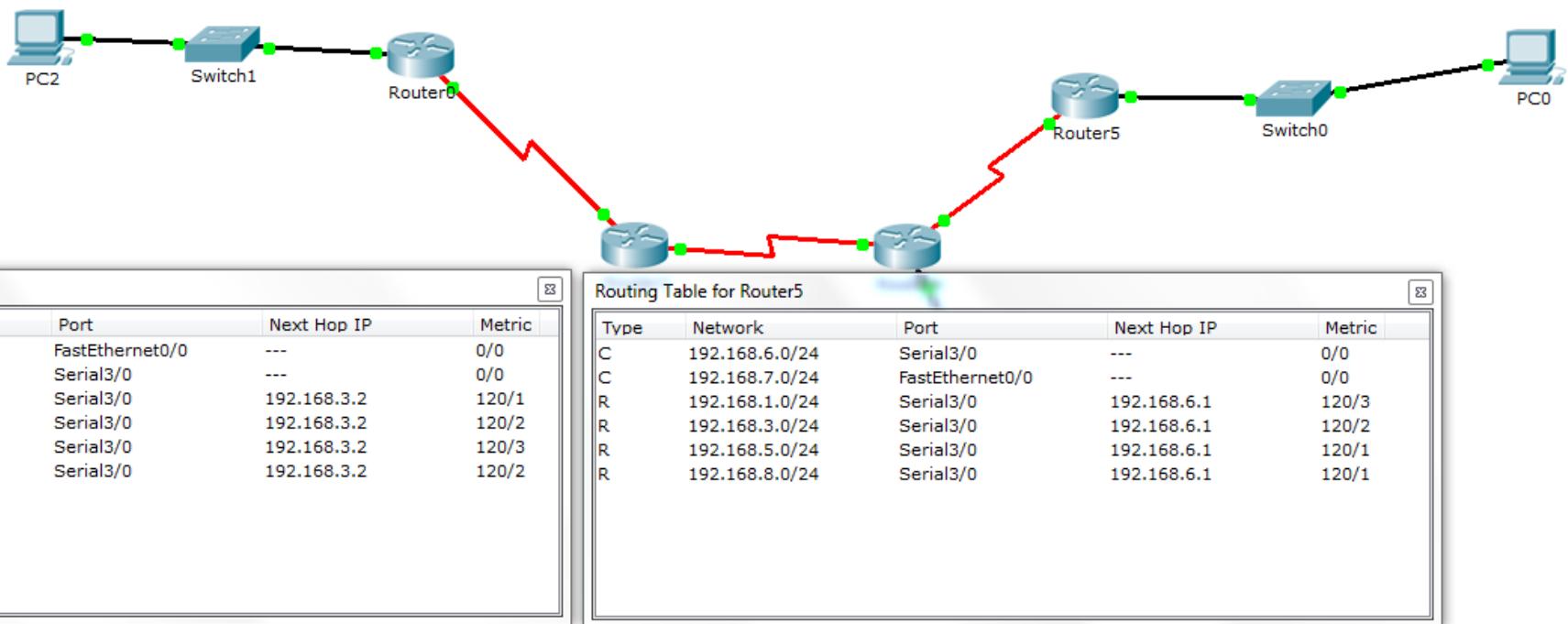
## RIP – usunięcie węzła



## RIP – usunięcie węzła



## RIP – usunięcie węzła



# SIECI KOMPUTEROWE

