

# LABORATORIUM NR 6

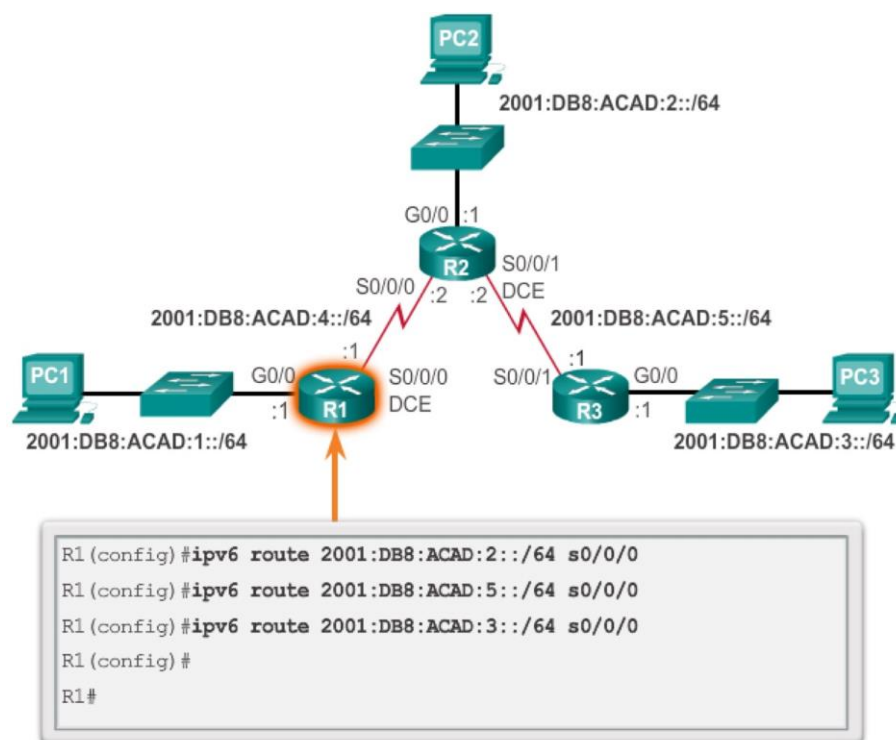
Celem ćwiczenia jest poznanie metod konfiguracji tras statycznych w protokole IPv6. Pod względem zakresu poruszanych tematów ćwiczenie jest tożsame z ćwiczeniem nr 4. Dzięki temu student ma możliwość porównania zasad konfiguracji routingu statycznego w IPv4 jak i IPv6.

## Konfiguracja tras statycznych i domyślnych w IPv6

Trasy statyczne w IPv6 można podzielić na pięć podstawowych grup z czego pierwsze trzy odgrywają najważniejsze znaczenie w praktycznych przypadkach konfiguracji routerów:

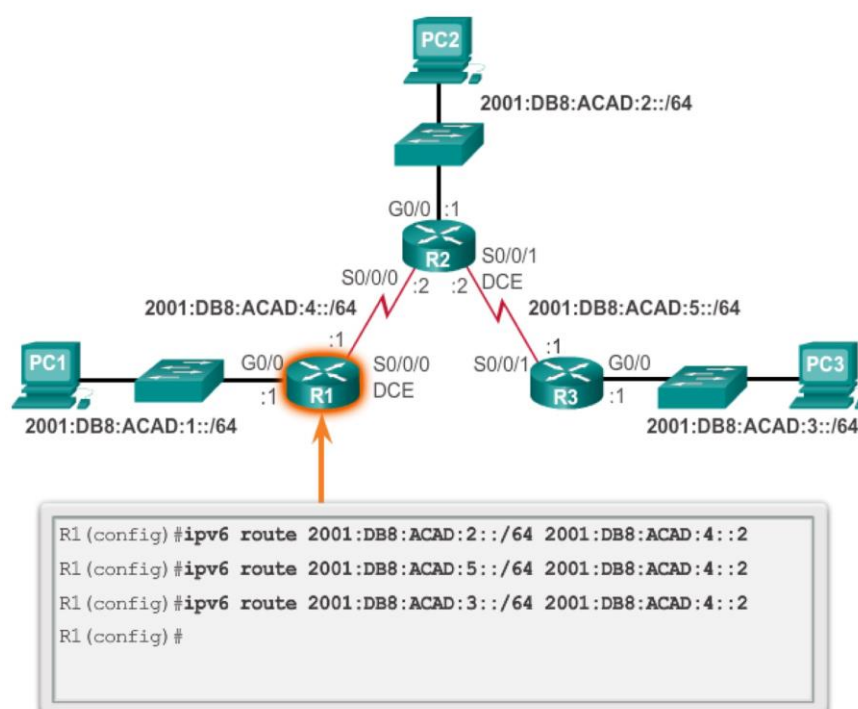
- **Directly Connected IPv6 Static Route** (trasa bezpośrednia) – tworzona jest w przypadku podania interfejsu wyjściowego. Ten typ trasy statycznej jest zazwyczaj wykorzystywany w połączeniach szeregowych typu point-to-point. Składnia polecenia jest następująca:

Router(config)# ipv6 route <ipv6-prefix/prefix-length> <outgoing-interface-type> <outgoing-interface-number>



- **Recursive IPv6 Static Route** (trasa rekurencyjna) – tworzona jest w przypadku podania adresu IP następnego skoku. Nazwa pochodzi stąd, że w przypadku takiej trasy router musi dokonać rekurencyjnego przeglądu tablicy routingu by określić interfejs wyjściowy. Składnia polecenia jest następująca:

Router(config)# ipv6 route <ipv6-prefix/prefix-length> <next-hop-ipv6-address>

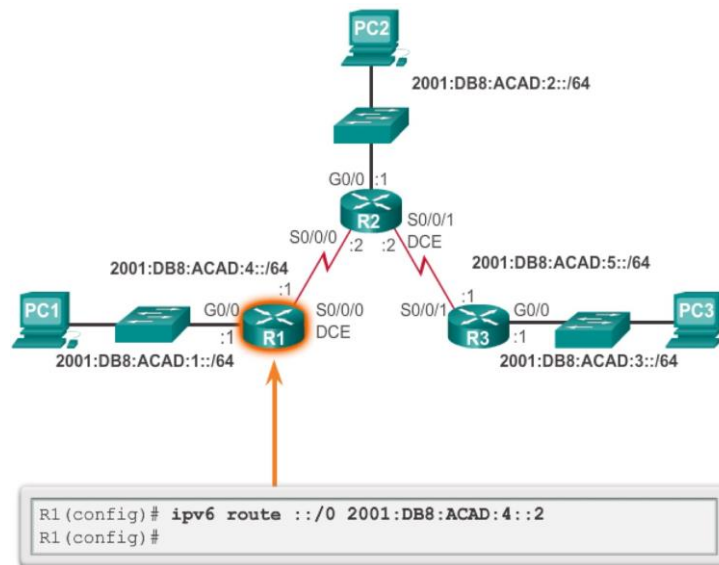


- **Default IPv6 Static Route** (trasa domyślna) – jest odpowiednikiem trasy domyślnej, poznanej dla IPv4. Notacja trasy domyślnej polega na zapisaniu wyzerowanego prefiksu adresu docelowego i wyzerowanej długości prefiksu czyli ::/0. Podobnie jak w IPv4, w składni polecenia można użyć nazwy i numeru interfejsu wyjściowego lub adresu IPv6 następnego skoku.

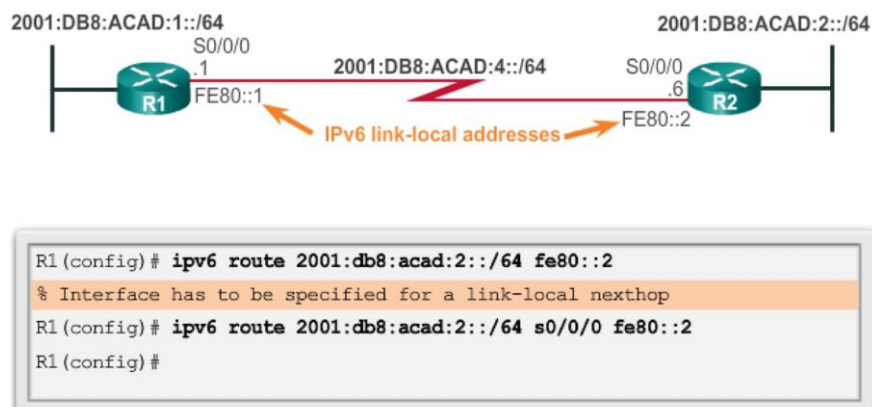
Router(config)# ipv6 route ::/0 <outgoing-interface-type> <outgoing-interface-number> {and/or} <next-hop-ipv6-address>

- **Default IPv6 Static Route** (trasa domyślna) – jest odpowiednikiem trasy domyślnej, poznanej dla IPv4. Notacja trasy domyślnej polega na zapisaniu wyzerowanego prefiksu adresu docelowego i wyzerowanej długości prefiksu czyli ::/0. Podobnie jak w IPv4, w składni polecenia można użyć nazwy i numeru interfejsu wyjściowego lub adresu IPv6 następnego skoku

Router(config)# ipv6 route ::/0 <outgoing-interface-type> <outgoing-interface-number> {and/or} <next-hop-ipv6-address>

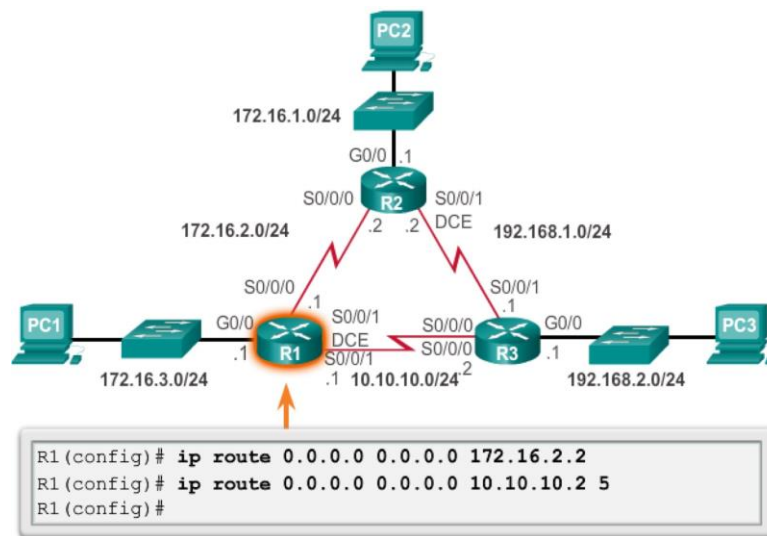


- **Fully specified static IPv6 route** (trasa z pełnym opisem) - tworzona jest w przypadku podania w poleceniu tak adresu IPv6 następnego skoku jak i interfejsu wyjściowego. W praktyce wykorzystywana stosunkowo rzadko, w starszych wersjach systemu IOS na łączach typu punkt-punkt. Przykład konfiguracji trasy statycznej tego typu ilustruje rysunek niżej:



Floating Static Route (trasa zastępcza) - jest to taki rodzaj trasy statycznej, która posiada odległość administracyjną większą niż pozostałe trasy statyczne lub dynamiczne (zagadnienie to było tematem pytania na zakończenie poprzedniego ćwiczenia). Dzięki

temu, w przypadku niedostępności trasy preferowanej jest ona tą, która może przejąć ruch sieciowy. Przykład wykorzystania Floating Static Route przedstawia rysunek poniżej



## Sumaryzacja tras w IPv6

Sumaryzacja tras w IPv6 podlega tym samym regułom co poznana wcześniej, sumaryzacja tras w IPv4. Wielokrotne trasy statyczne IPv6 mogą zostać zsumaryzowane do pojedynczej trasy statycznej jeżeli:

- sieci docelowe są ciągłe i mogą zostać zsumowane do pojedynczego adresu sieciowego.
- wielokrotne trasy statyczne wykorzystują ten sam interfejs wyjściowy lub adres IPv6 następnego skoku.

*Reguła postępowania przy sumaryzacji tras w IPv6.*

Krok 1. Wylistuj wszystkie adresy (prefiksy) i zidentyfikuj te części, które się różnią.

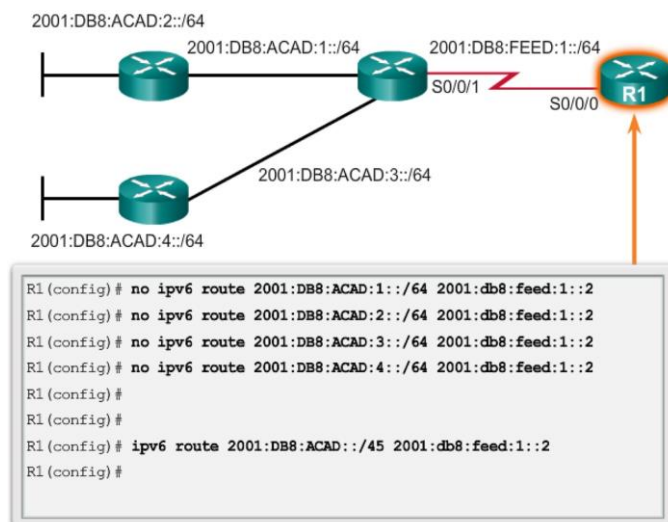
Krok 2. Usuń wszystkie skrócone formy zapisu (jeśli występują) i zamień różniące się fragmenty (hekstety) z zapisu szesnastkowego do binarnego.

Krok 3. Wyznacz od lewej liczbę bitów "niezmieniających się" by określić długość prefiksu dla trasy sumarycznej.

Krok 5. Skopiuj wszystkie "niezmieniające się" bity i dodaj bity zerowe by określić adres zsumaryzowany (prefix).

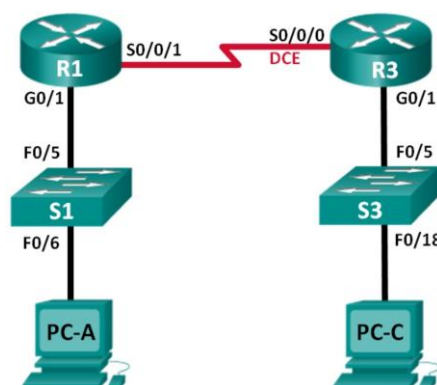
Krok 6. Zamień adres z postaci binarnej do szesnastkowej zgodnej z konwencją zapisu adresów IPv6.

Przykład usunięcia tras wielokrotnych i dodanie trasy sumarycznej ilustruje rysunek poniżej.



## PRZEBIEG ĆWICZENIA

**UWAGA:** W sprawozdaniu muszą znaleźć się wszystkie elementy (pytania, polecenia) wyróżnione kolorem czerwonym.



### **Uwaga:**

**podane na rysunku nazwy interfejsów proszę traktować jako przykładowe i w trakcie wykonywania ćwiczenia uwzględniać typ użytych routerów i switchy.**

Ćwiczenie należy rozpocząć od utworzenia fizycznej sieci zgodnej z rysunkiem powyżej. Proszę zastosować adresację zgodnie z tabelą poniżej:

Device	Interface	IPv6 Address / Prefix Length	Default Gateway
R1	G0/1	2001:DB8:ACAD:A::/64 eui-64	N/A
	S0/0/1	FC00::1/64	N/A
R3	G0/1	2001:DB8:ACAD:B::/64 eui-64	N/A
	S0/0/0	FC00::2/64	N/A
PC-A	NIC	SLAAC	SLAAC
PC-C	NIC	SLAAC	SLAAC

## Krok 1. Konfiguracja adresów IPv6 na interfejsach routerów.

- Przypisz pierwszemu routerowi nazwę R1.
- Zezwól na routing IPv6.
- Skonfiguruj interfejsy sieciowe routera R1 zgodnie z tabelą powyżej.

```
R1(config)# interface g0/1
R1(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:ACAD:A::/64 eui-64
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# interface serial 0/0/1
R1(config-if)# ipv6 address FC00::1/64
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
```

- Powtórz punkty a - c dla routera R3.
- Sprawdź czy na komputerach PC-A oraz PC-C ustawione jest automatyczne przypisanie adresów IPv6 i adres serwera DNS. Przeładuj interfejsy sieciowe komputerów PC.
- Z komputera PC-A i PC-C, sprawdź działanie polecenia ping na adres link-local bramy domyślnej.

```
C:\Users\student> ping -6 <default-gateway-address>
```

Czy test ping zakończył się sukcesem ? dla PC-A \_\_\_\_\_ dla PC\_C \_\_\_\_\_

- Wykonaj test ping z PC-A do PC-C.

```
C:\Users\student> ping -6 PC-C-IPv6-address
```

Czy ping zakończył działanie z sukcesem ? Uzasadnij odpowiedź ?

---

---

---

## Krok 2. Weryfikacja ustawień IPv6 na routerach

- Sprawdź status interfejsów na R1 za pomocą polecenia `show ipv6 interface brief`.  
Odpowiedz na poniższe pytania.

Jakie dwa adresy IPv6 są zarejestrowane na interfejsie G0/1 i jakiego typu są to adresy?

---

---

Jakie dwa adresy IPv6 są zarejestrowane na interfejsie S0/0/1 i jakiego typu są to adresy?

---

---

b. W celu otrzymania szczegółowszych informacji o ustawieniach IPv6 interfejsów routera R1, wydaj polecenie `show ipv6 interface` . Odpowiedz na poniższe pytania.

Czy do któregoś interfejsu przypisany jest adres multikastowy FF02::1 a jeśli tak to do którego i do czego jest wykorzystywany ?

---

Czy do któregoś interfejsu przypisany jest adres multikastowy FF02::2 a jeśli tak to do którego i do czego jest wykorzystywany ?

---

Do czego służą adresy multikastowe FF02::1:FF00:1 oraz FF02::1:FF0D:1A60 ?

---

c. Wyświetl tablicę routingu IPv6 na routerze R1 za pomocą polecenia `show ipv6 route`.

Czy na podstawie wyświetlonych informacji można uzasadnić niepowodzenie testu ping z PC-A do PC-C ? Jeśli tak, to proszę podać to uzasadnienie poniżej.

---

### Krok 3. Konfiguracja tras statycznych IPv6.

#### 1. Konfiguracja trasy statycznej typu *directly connected*

a. Na routerze R1 skonfiguruj trasę statyczną do sieci 2001:DB8:ACAD:B::/64 na routerze R3, wykorzystując interfejs wyjściowy S0/0/1 na routerze R1.

```
R1(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:B::/64 serial 0/0/1
```

b. Umieść w sprawozdaniu tablicę routingu dla R1.

c. Na routerze R3 skonfiguruj trasę statyczną do sieci 2001:DB8:ACAD:A::/64 na routerze, wykorzystując interfejs wyjściowy S0/0/0 na routerze R3.

```
R3(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:A::/64 serial 0/0/0
```

d. Wykonaj test ping pomiędzy PC-A i PC-C. Czy zakończył się on sukcesem? Uzasadnij odpowiedź.

---

#### 2. Konfiguracja trasy statycznej typu *recursive*

a. Na routerze R1 usuń trasę statyczną do sieci 2001:DB8:ACAD:B::/64 i dodaj statyczną trasę typu recursive.

```
R1(config)# no ipv6 route 2001:DB8:ACAD:B::/64 serial 0/0/1
R1(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:B::/64 FC00::2
R1(config)# exit
```

b. Na routerze R3 usuń trasę statyczną do sieci 2001:DB8:ACAD:A::/64 i dodaj statyczną trasę typu recursive.

```
R3(config)# no ipv6 route 2001:DB8:ACAD:A::/64 serial 0/0/0
R3(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:A::/64 FC00::1
R3(config)# exit
```

c. Umieść w sprawozdaniu tablicę routingu dla R3.

d. Wykonaj test ping pomiędzy PC-A i PC-C.

Czy zakończył się on sukcesem? \_\_\_\_\_

### 3. Konfiguracja trasy statycznej typu default.

a. Na routerze R1 usuń statyczną trasę typu recursive i dodaj trasę domyślną

```
R1(config)# no ipv6 route 2001:DB8:ACAD:B::/64 FC00::2
R1(config)# ipv6 route ::/0 serial 0/0/1
R1(config)#
```

b. Powtórz punkt a w odniesieniu do routera R3.

c. Umieść w sprawozdaniu tablicę routingu dla R3.

d. Wykonaj test ping pomiędzy PC-A i PC-C.

Czy zakończył się on sukcesem? \_\_\_\_\_

### ZADANIE DO SAMODZIELNEGO OPRACOWANIA

Przedstaw szczegółowo (według reguł umieszczonych we wstępie do instrukcji) proces sumaryzacji dwóch sieci IPv6:

2001:CC1E:2AB3:1A3C::/64  
2001:CC1E:2AB3:1A4D::/64