



Wykład 7-1: Routing statyczny



Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Routing statyczny

Jak przesłać informacje do sieci odległych

Router może uzyskać informację o odległych sieciach na jeden z dwóch sposobów:

- **Ręcznie** - odległe sieci są konfigurowane ręcznie, jako trasy statyczne w tablicach routingu.
- **Dynamicznie** - trasy do odległych sieci są automatycznie dodawane do tablic routingu, za pomocą protokołu routingu.



Routing Statyczny

Dlaczego używamy routingu statycznego?

Routing statyczny ma kilka zalet w porównaniu z routingiem dynamicznym:

- Trasy statyczne nie są rozgłaszane w sieci, co prowadzi do zwiększenia bezpieczeństwa.
- Trasy statyczne używają mniejszej przepustowości łącz niż dynamiczne protokoły routingu, a obliczanie tras nie obciąża procesora.
- Droga wyznaczana przez trasę statyczną jest zawsze znana.



Routing Statyczny

Dlaczego używamy routingu statycznego? (c.d.)

Routing statyczny posiada (także) wady:

- Konfiguracja początkowa i utrzymanie tras statycznych jest czasochłonne.
- Konfiguracja jest podatna na błędy, zwłaszcza w większych sieciach.
- Do wprowadzania informacji o zmianie tras wymagana jest interwencja administratora.
- Nie skaluje się dobrze w powiększających się sieciach, a więc utrzymanie staje się uciążliwe.
- Prawidłowa implementacja wymaga pełnej wiedzy o całej sieci.



Routing Statyczny

Kiedy używać trasy statyczne

Routing statyczny ma trzy podstawowe zastosowania:

- Ułatwienie utrzymania tablicy routingu w mniejszych sieciach, których rozbudowa nie jest przewidywana.
- Routing do i z sieci pośredniczących. Sieci pośredniczące to sieci z pojedynczą trasą i z pojedynczym routerem.
- Użycie jednej trasy domyślnej, reprezentującej drogę do każdej sieci, w przypadku gdy w tablicy routingu nie ma lepszej trasy. Trasy domyślne są używane wtedy, gdy router nie znajduje dla danej sieci docelowej pasującej pozycji w tablicy routingu.



Rodzaje tras statycznych

Zastosowanie tras statycznych

Trasy statyczne są najczęściej używane do:

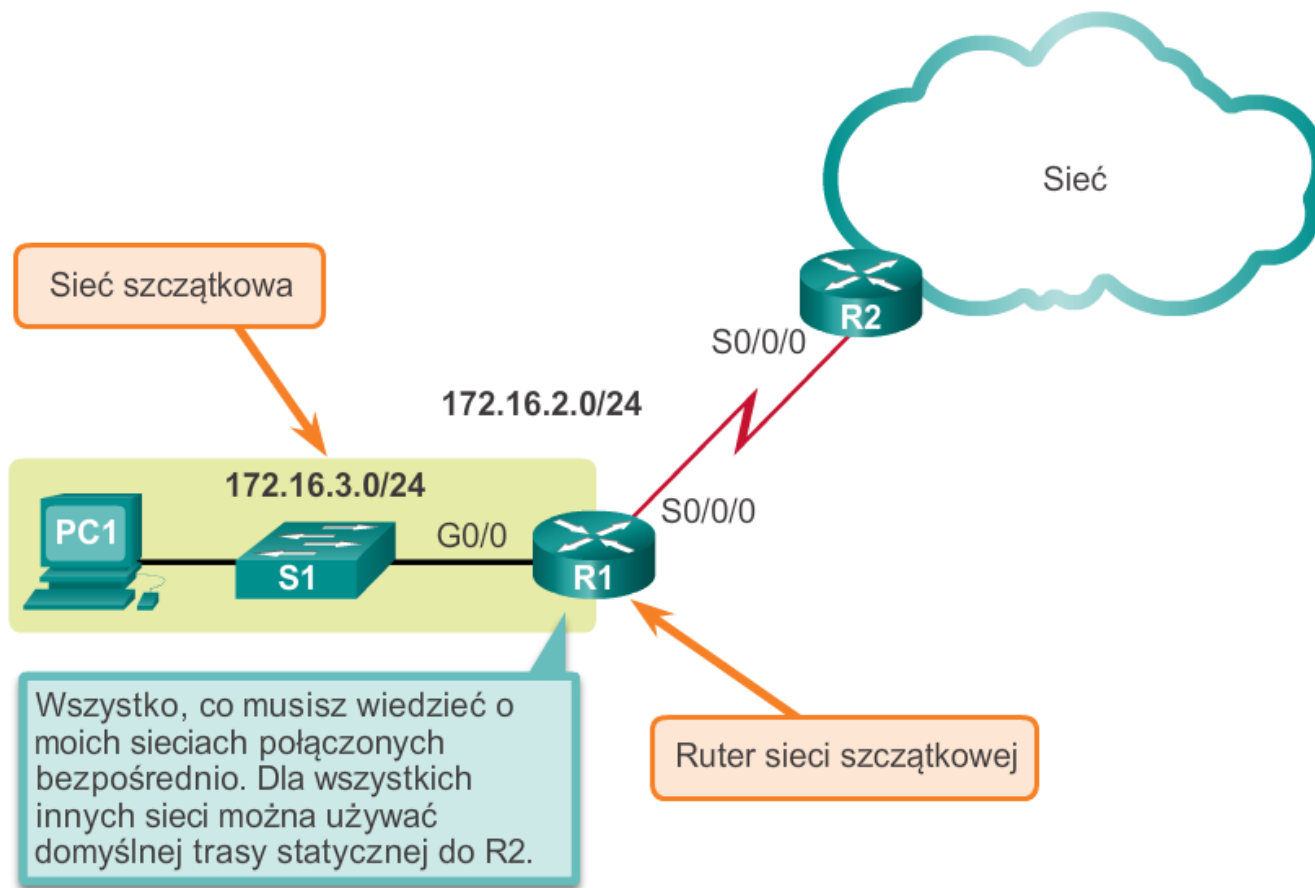
- Podłączania się do danej sieci.
- Ustawienia bramy ostatniej szansy dla sieci pośredniczących.
- Zmniejszenia liczby routerów, poprzez sumaryzację kilku sieci sąsiadujących do jednej trasy statycznej.
- Tworzenia zapasowej trasy w przypadku awarii głównego łącza.



Rodzaje tras statycznych

Standardowa trasa statyczna

Łączenie się z routerem szczytkowym





Rodzaje tras statycznych

Domyślna trasa statyczna

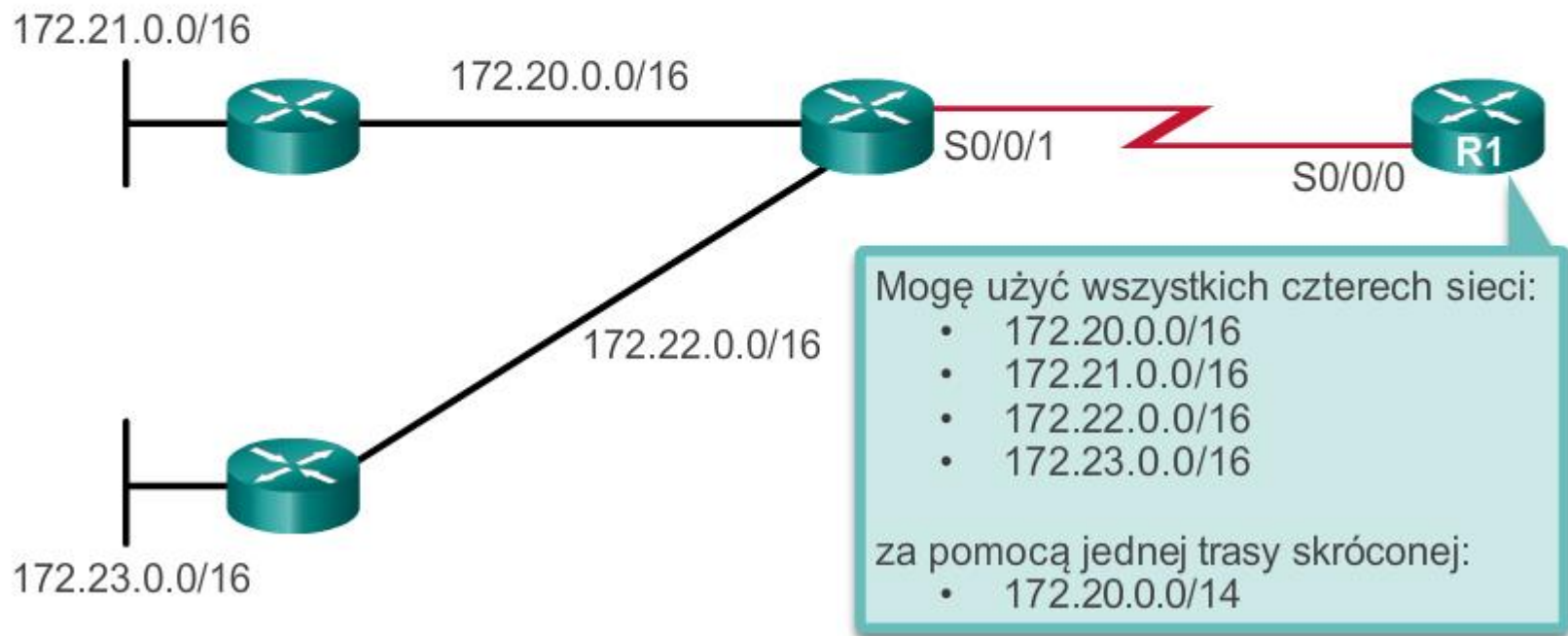
- Domyślna trasa statyczna to taka, do której będą pasowały wszystkie pakiety.
- Trasa domyślna identyfikuje adres IP bramy domyślnej, do którego router wysyła wszystkie pakiety IP, które nie znajdą odpowiedniej trasy dynamicznej lub statycznej.
- Domyślna trasa statyczna to trasa statyczna, używająca adresu IPv4 0.0.0.0/0 jako adresu docelowego.



Rodzaje tras statycznych

Sumaryczna trasa statyczna

Stosowanie jednej sumarycznej trasy statycznej

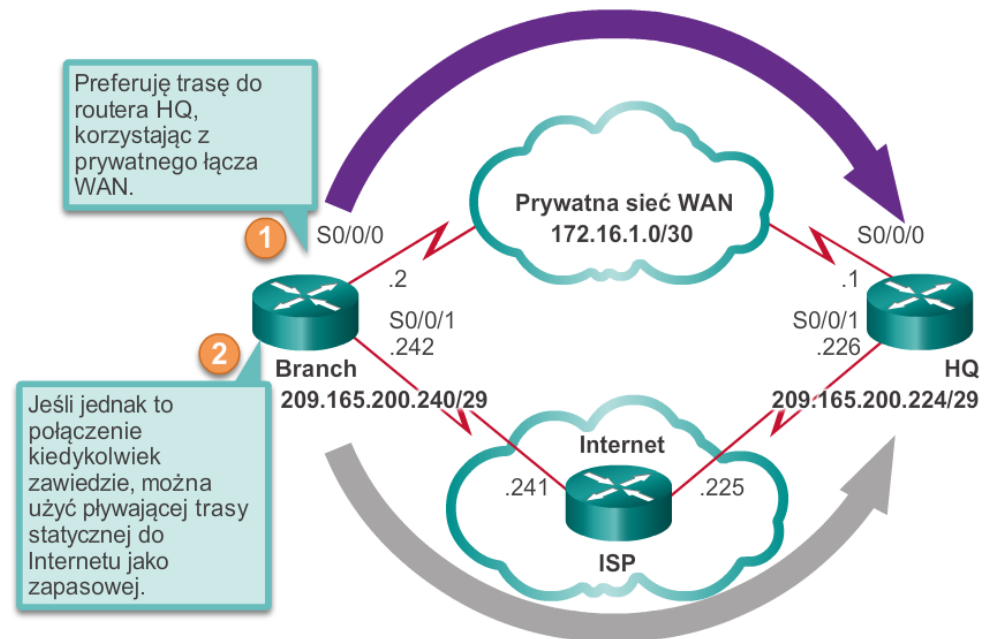




Typy tras statycznych

Pływająca trasa statyczna

- Pływające trasy statyczne są trasami statycznymi, które są używane do zapewnienia rezerwowej ścieżki dla głównej trasy lub trasy dynamicznej w przypadku awarii łącza.
- Pływająca trasa statyczna jest używana tylko wtedy, gdy podstawowa (główna) trasa nie jest dostępna.
- Aby to wykonać, pływająca trasa statyczna musi mieć wyższy dystans administracyjny, niż trasa podstawowa.





Konfiguracja statycznych tras IPv4

Polecenie `ip route`

`ip route` - składnia komendy

```
Router(config)# ip route network-address subnet-mask  
{ip-address | exit-intf}
```

Parametr	Opis
network-address	Maska podsieci zdalnej sieci, która ma zostać dodana do tablicy routingu.
subnet-mask	- Maska podsieci zdalnej sieci, która ma zostać dodana do tablicy routingu. - Maska podsieci może zostać zmodyfikowana podczas sumaryzacji grupy sieci.
ip-address	- Adres IP routera następnego skoku. - Zazwyczaj wykorzystywane przy podłączeniu do mediów szerokopasmowych (np. Ethernet). - Często tworzy rekurencyjne wyszukiwanie.
exit-intf	- Użyj interfejsu wychodzącego do przekazywania pakietów do sieci docelowej. - Określana również jako trasa statyczna do sieci bezpośrednio przyłączonej. - Zazwyczaj używany podczas łączenia w konfiguracji punkt-punkt.



Konfiguracja statycznych tras IPv4

Opcje następnego skoku

Następny skok może być konfigurowany jako adres IP lub nazwa interfejsu wyjściowego (można ich używać jednocześnie). Wybrany rodzaj konfiguracji miejsca docelowego, określa jeden z trzech następujących rodzajów tras:

- **Trasa następnego skoku** – tylko adres IP następnego skoku został skonfigurowany.
- **Bezpośrednio podłączona trasa statyczna** – tylko interfejs wyjściowy zostaje skonfigurowany.
- **W pełni określona trasa statyczna** – zarówno adres następnego skoku, jak i nazwa interfejsu zostały skonfigurowane.



Konfiguracja statycznych tras IPv4

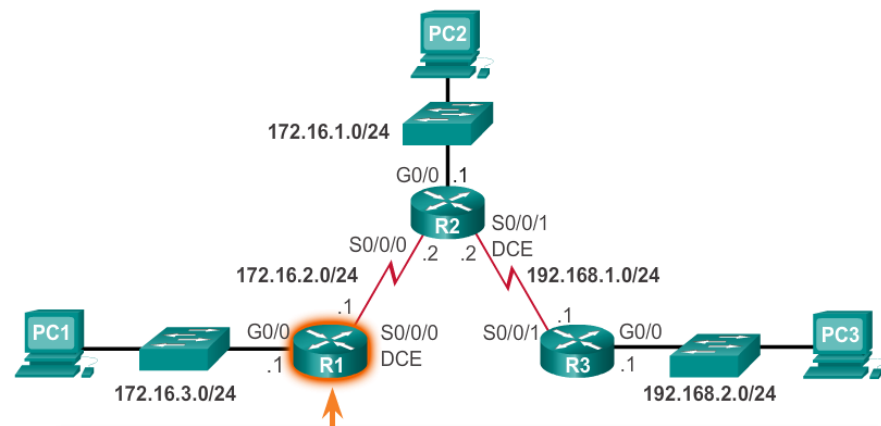
Konfiguracja trasy poprzez adres następnego przeskoku

Gdy pakiet jest przekazywany do sieci 192.168.2.0/24, poprzez R1:

1. Router poszukuje zapisu w tablicy routingu, dotyczącego tej sieci, adres następnego skoku w tym wypadku to 172.16.2.2.

2. R1 musi zdecydować jak osiągnąć 172.16.2.2, dlatego poszukuje drugiego zapisu dla 172.16.2.2.

Sprawdzanie tablicy routingu R1



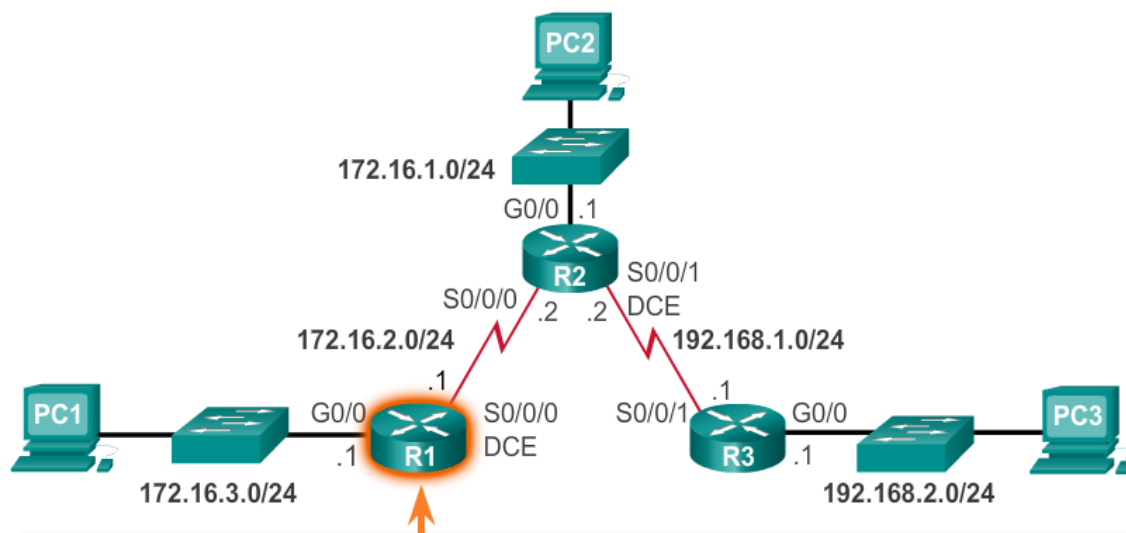
```

2 C 172.16.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.16.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.16.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 172.16.3.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
S 192.168.1.0/24 [1/0] via 172.16.2.2
1 S 192.168.2.0/24 [1/0] via 172.16.2.2
R1#
  
```

Konfiguracja statycznych tras IPv4

Konfiguracja bezpośrednio podłączonych tras statycznych

Konfigurowanie tras statycznych bezpośrednio podłączonych na routerze R1



```
R1(config)# ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 s0/0/0
R1(config)# ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 s0/0/0
R1(config)# ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 s0/0/0
R1(config)#
```

```
S    172.16.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
C    172.16.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L    172.16.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
C    172.16.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    172.16.3.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
S    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
S    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
R1#
```



Konfiguracja w pełni określonych tras statycznych

W trasach statycznych w pełni określonych:

- Zarówno adres następnego przeskoku, jak i nazwa interfejsu wyjściowego są skonfigurowane.
- Jest to typ trasy statycznej stosowanej w starszych wersjach IOS, przed zastosowaniem CEF.
- Ta postać trasy statycznej jest stosowana w przypadku, gdy interfejs wyjściowy pracuje jako interfejs wielodostępowy i należy wyraźnie określić adres następnego przeskoku.
- Interfejs następnego skoku musi być podłączony bezpośrednio do konkretnego interfejsu wyjściowego.



Konfiguracja statycznych tras IPv4

Weryfikacja trasy statycznej

Oprócz komend **ping** i **tracert**, pomocnymi komendami w weryfikacji tras statycznych są:

- **show ip route**
- **show ip route static**
- **show ip route network**



Konfiguracja statycznych tras IPv4

Domyślna trasa statyczna

Składnia dla domyślnej ścieżki statycznej

```
Router(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 {ip-address | exit-intf}
```

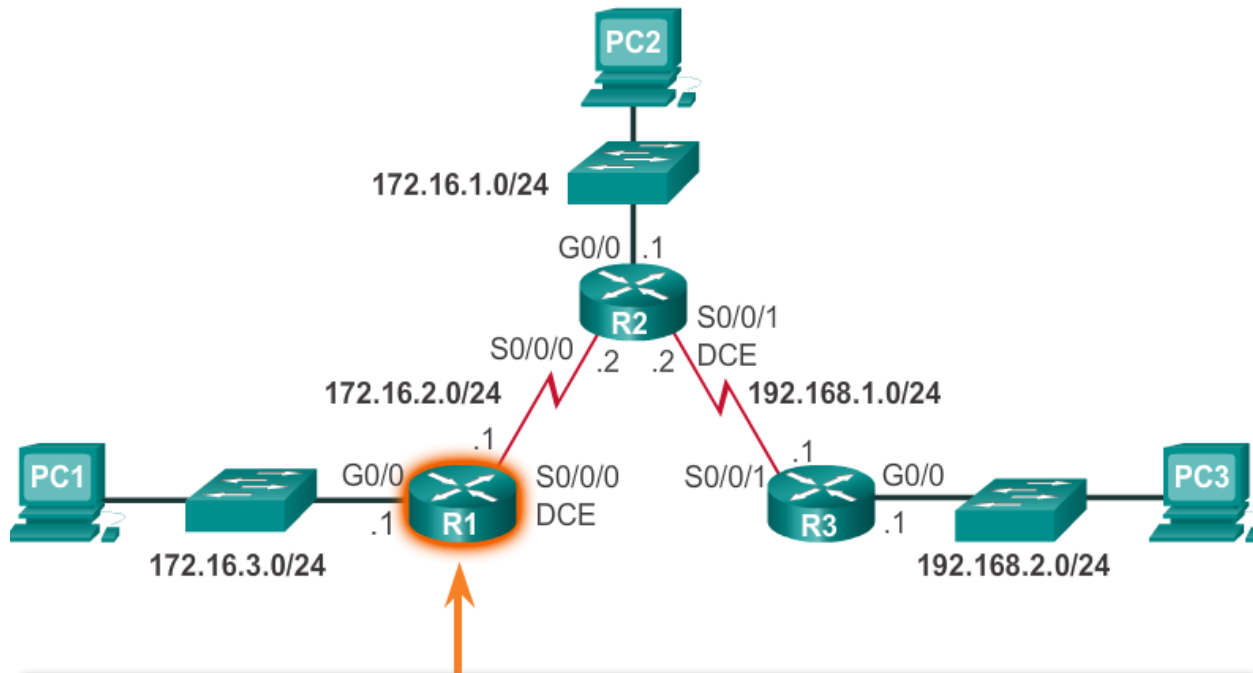
Parametr	Opis parametru
0.0.0.0	Dowolny adres sieciowy.
0.0.0.0	Pasuje do dowolnej maski podsieci.
ip-address	- adres IP routera następnego przeskoku, - zazwyczaj wykorzystywany przy podłączaniu się do mediów szerokopasmowych (np. Ethernet), - często tworzy rekurencyjne wyszukiwanie w tablicy routingu.
exit-intf	- oznacza interfejs wyjściowy służący do przekazywania pakietów do sieci docelowej, - określa również bezpośrednio przyłączoną trasę statyczną, - zazwyczaj używany dla połączeń typu punkt-punkt.



Konfiguracja domyślnych tras statycznych IPv4

Konfiguracja domyślnej trasy statycznej

Konfigurowanie domyślnej trasy statycznej



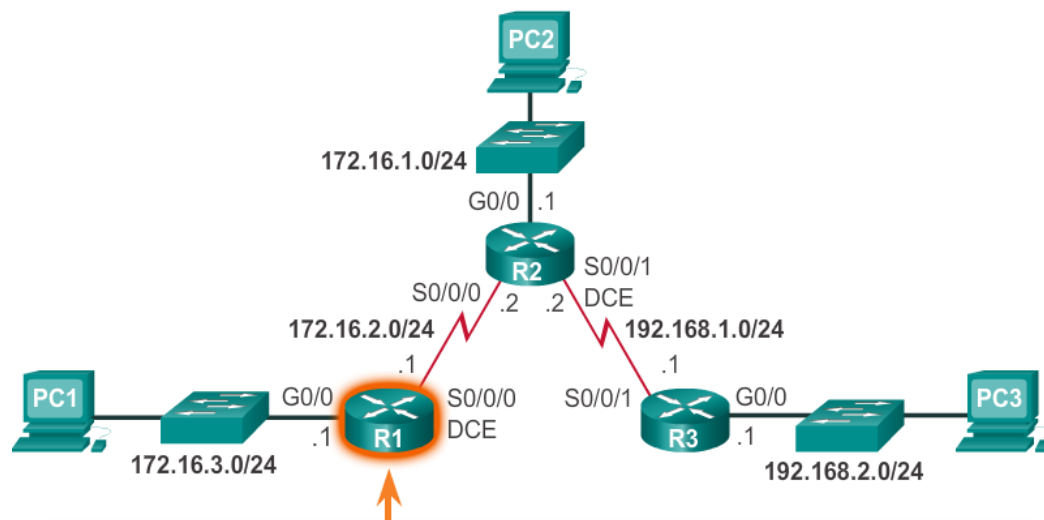
```
R1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.2.2
R1(config)#
```



Konfiguracja domyślnych tras statycznych IPv4

Weryfikacja domyślnej trasy statycznej

Sprawdzanie tablicy routingu R1



```
R1#show ip route static
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP,
M - mobile, B - BGP, D - EIGRP,
EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1,
N2 - OSPF NSSA external type 2,
E1 - OSPF external type 1,
E2 - OSPF external type 2, i - IS-IS,
su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1.
```

```
* - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route,
H - NHRP, l - LISP, + - replicated route,
% - next hop override
```

2

Gateway of last resort is 172.16.2.2 to network 0.0.0.0

1

S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 172.16.2.2

R1#



Konfiguracja tras statycznych IPv6

Komenda `ipv6 route`

Większość parametrów jest identyczna, jak w poleceniu dla wersji protokołu IPv4. Trasy statyczne dla protokołu IPv6 można stosować również jako:

- Standardowe trasy statyczne dla IPv6,
- Domyślne trasy statyczne dla IPv6,
- Sumaryczne trasy statyczne dla IPv6,
- Pływające trasy statyczne dla IPv6.

```
Router(config)#ipv6 route ipv6-prefix/ipv6-mask
{ipv6-address | exit-intf}
```



Konfiguracja tras statycznych IPv6

Opcje następnego przeskoku

Następny skok może być określony za pomocą adresu IPv6, interfejsu wyjściowego lub obu jednocześnie. Wybrany rodzaj konfiguracji miejsca docelowego, określa jeden z trzech następujących rodzajów tras:

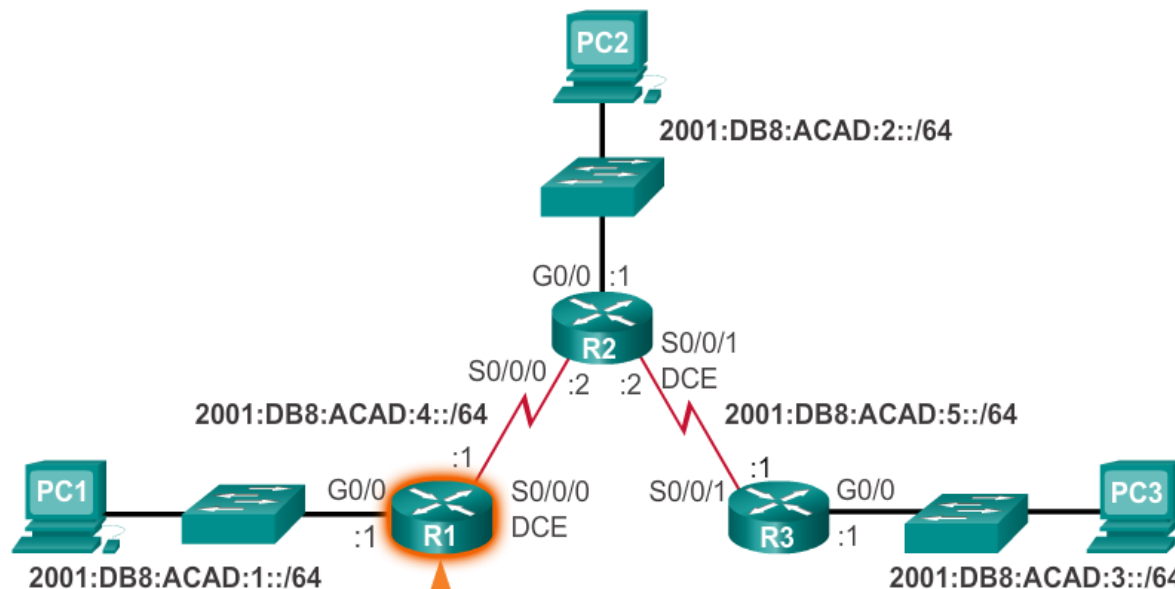
- **Trasa IPv6 następnego skoku** – Tylko adres następnego skoku został skonfigurowany.
- **Bezpośrednio podłączona trasa IPv6** – Tylko interfejs wyjściowy został skonfigurowany dla danej trasy.
- **W pełni określona trasa IPv6** – Obie powyższe opcje zostały skonfigurowane.



Konfiguracja tras statycznych IPv6

Konfiguracja trasy statycznej IPv6 następnego przeskoku

Konfigurowanie tras statycznych następnego przeskoku dla IPv6

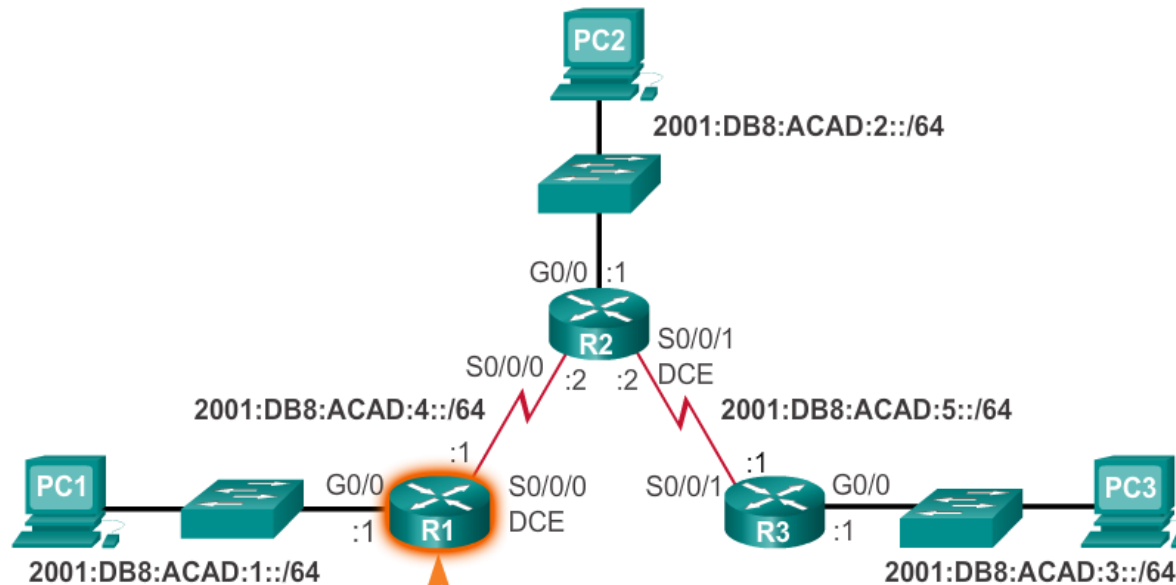


```
R1(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:2::/64 2001:DB8:ACAD:4::2
R1(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:5::/64 2001:DB8:ACAD:4::2
R1(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:3::/64 2001:DB8:ACAD:4::2
R1(config)#
```

Konfiguracja tras statycznych IPv6

Konfiguracja bezpośrednio podłączonej trasy IPv6

Konfigurowanie tras statycznych bezpośrednio podłączonych IPv6 w routerze R1



```
R1(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:2::/64 s0/0/0
R1(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:5::/64 s0/0/0
R1(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD:3::/64 s0/0/0
R1(config)#
R1#
```



Konfiguracja tras statycznych IPv6

Konfiguracja w pełni określonych tras statycznych IPv6

Konfigurowanie w pełni określonych tras statycznych IPv6 w R1



```
R1(config)# ipv6 route 2001:db8:acad:2::/64 fe80::2
% Interface has to be specified for a link-local nexthop
R1(config)# ipv6 route 2001:db8:acad:2::/64 s0/0/0 fe80::2
R1(config)#
```



Konfiguracja tras statycznych IPv6

Weryfikacja tras statycznych IPv6

Oprócz polecenia **ping** i **tracert**, do weryfikacji tras statycznych IPv6 można użyć poleceń:

- **show ipv6 route**
- **show ipv6 route static**
- **show ipv6 route *network***



Konfiguracja tras statycznych IPv6

Domyślna trasa statyczna IPv6

Składnia domyślnej ścieżki statycznej IPv6

```
Router(config)# ipv6 route ::/0 {ipv6-address | exit-intf}
```

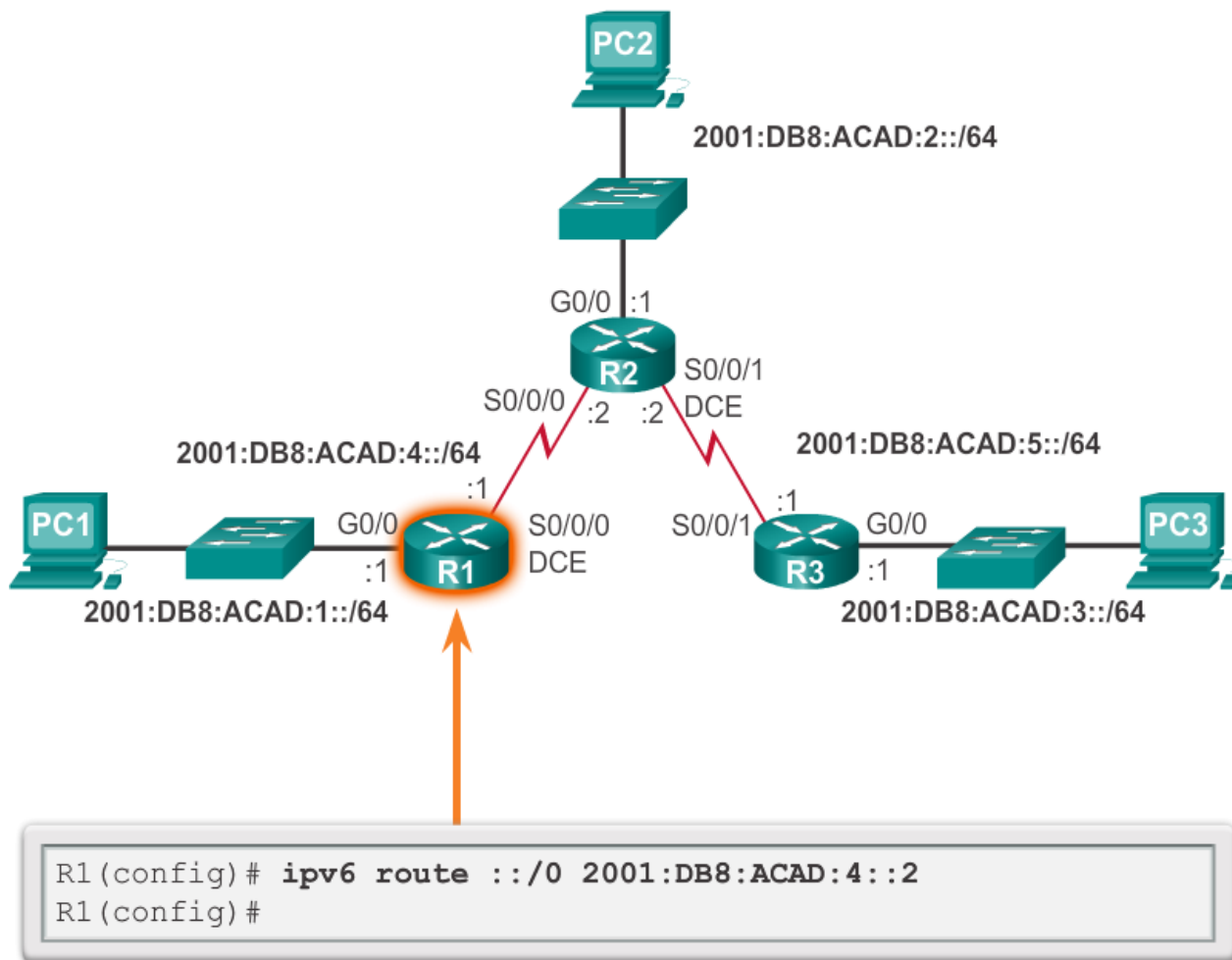
Parametr	Opis parametru
::/0	Dowolny prefiks IPv6 niezależnie od jego długości.
ipv6-address	- Adres IPv6 routera następnego przeskoku, - zazwyczaj wykorzystywany przy podłączaniu się do mediów szerokopasmowych (np. Ethernet), - często tworzy rekurencyjne wyszukiwanie.
exit-intf	- oznacza interfejs wyjściowy służący do przekazywania pakietów do sieci docelowej, - określa również bezpośrednio przyłączoną trasę statyczną, - zazwyczaj używany dla połączeń typu punkt-punkt.



Konfiguracja tras domyślnych IPv6

Implementacja domyślnej trasy statycznej IPv6

Konfigurowanie domyślnej trasy statycznej IPv6

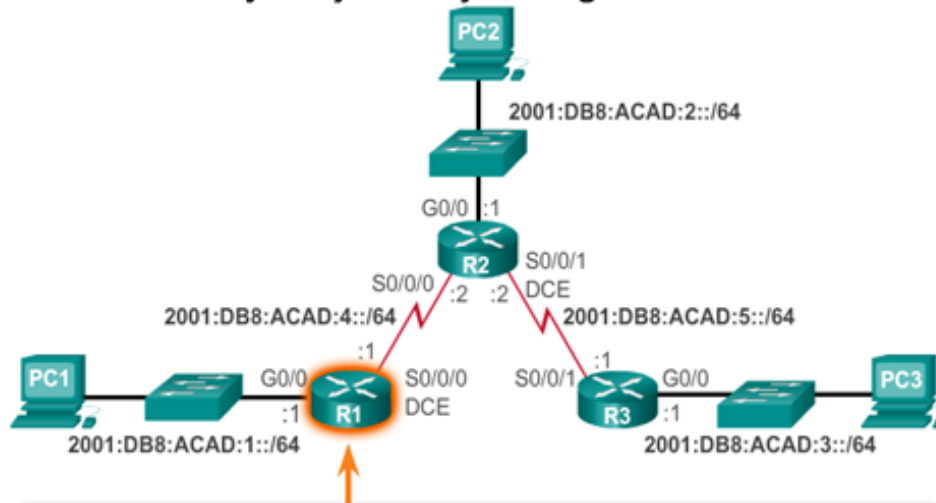




Konfiguracja tras domyślnych IPv6

Weryfikacja domyślnej trasy statycznej

Weryfikacja tablicy routingu routera R1



```
R1#show ipv6 route static
IPv6 Routing Table - default - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static,
U - Per-user Static route
B - BGP, R - RIP, I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2
IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary,
D - EIGRP, EX - EIGRP external
ND - ND Default, NDp - ND Prefix,
DCE - Destination. NDr - Redirect
```

```
D - EIGRP, EX - EIGRP external
ND - ND Default, NDp - ND Prefix,
DCE - Destination, NDr - Redirect
O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1,
OE2 - OSPF ext 2
ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
S ::/0 [1/0]
    via 2001:DB8:ACAD:4::2
R1#
```



Adresowanie klasowe

Klasowa adresacja sieci

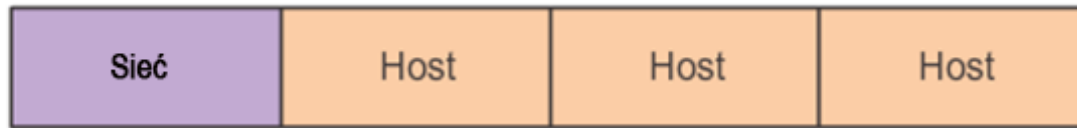
Klasa adresów	Bity określające klasę adresu	Pierwszy adres	Ostatni adres
A	0xxxxxxx	0.0.0.0	127.255.255.255
B	10xxxxxx	128.0.0.0	191.255.255.255
C	110xxxxx	192.0.0.0	223.255.255.255
D (multicast)	1110xxxx	224.0.0.0	239.255.255.255
E (zarezerwowana do innych celów)	1111xxxx	240.0.0.0	255.255.255.255



Adresowanie klasowe

Klasowe maski podsieci

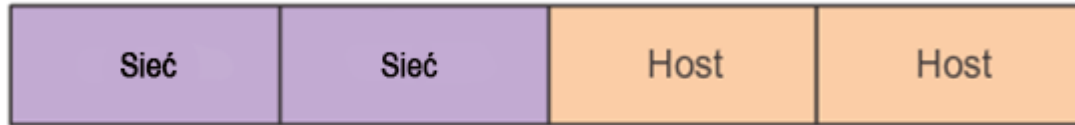
Klasa A



Maska podsieci

255 .0 .0 .0

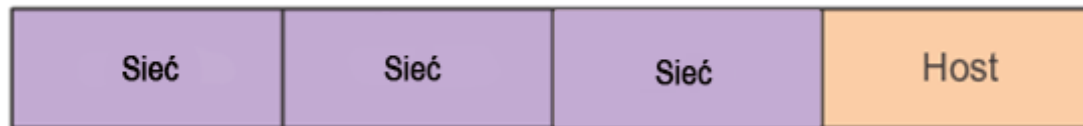
Klasa B



Maska podsieci

255 .255 .0 .0

Klasa C



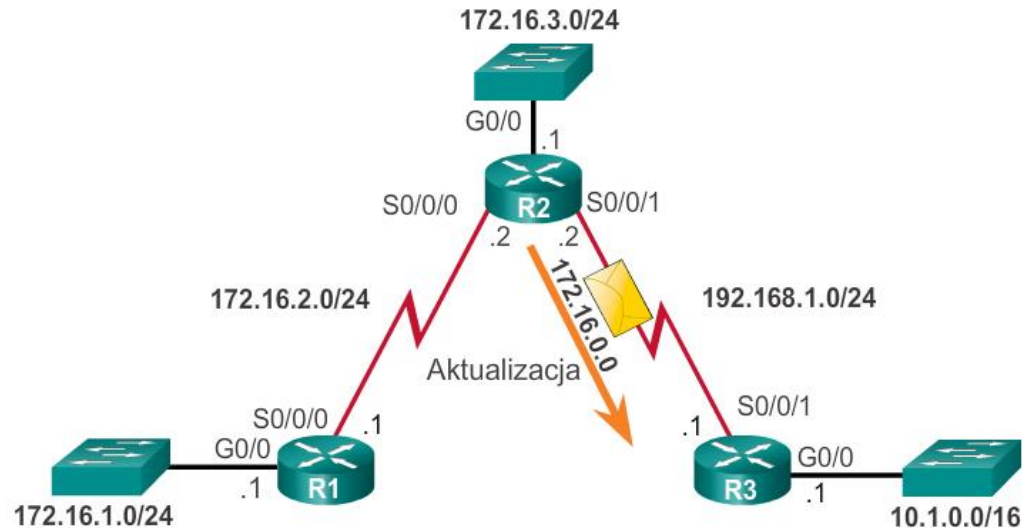
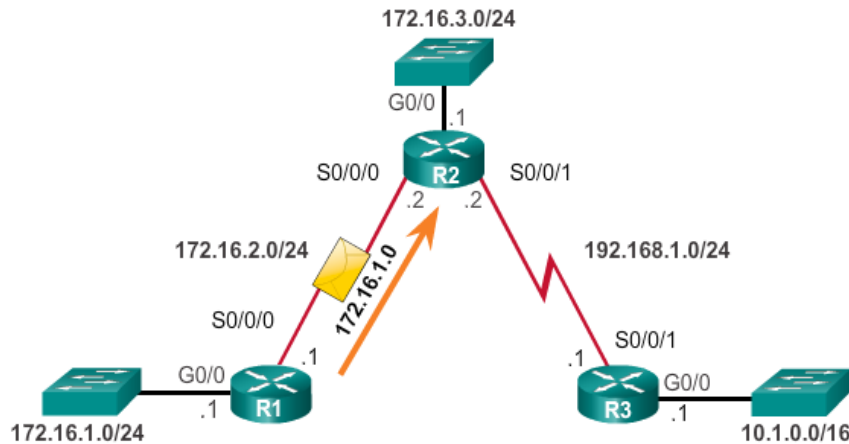
Maska podsieci

255 .255 .255 .0



Adresowanie klasowe

Przykład klasowego protokołu routingu





Adresowanie klasowe

Straty w puli adresowej

Klasowy przydział adresów IP = niewydajny

Klasa A (1 - 126)

Liczba sieci: 126

Liczba hostów w sieci: 16 777 214

Maksymalna liczba hostów: 2 113 928 964

Klasa B (128 – 191)

Liczba sieci: 16 384

Liczba hostów w sieci: 65 534

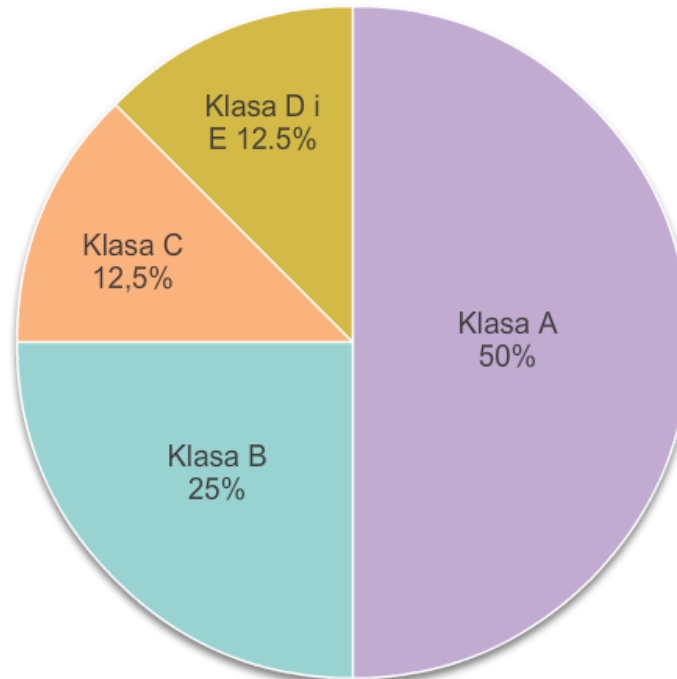
Maksymalna liczba hostów: 1 073 709 056

Klasa C (192 – 223)

Liczba sieci: 2 097 152

Liczba hostów w sieci: 254

Maksymalna liczba hostów: 532 676 608





CIDR

Bezklasowy routing międzydomenowy

CIDR = Efektywność

~~Klasa A (1 – 126)~~

Liczba możliwych sieci: 126

Liczba hostów w sieci: 16 777 214

Maksymalna liczba hostów: 16 777 214

~~Klasa B (128 – 191)~~

Liczba możliwych sieci: 16 384

Liczba hostów w sieci: 65 534

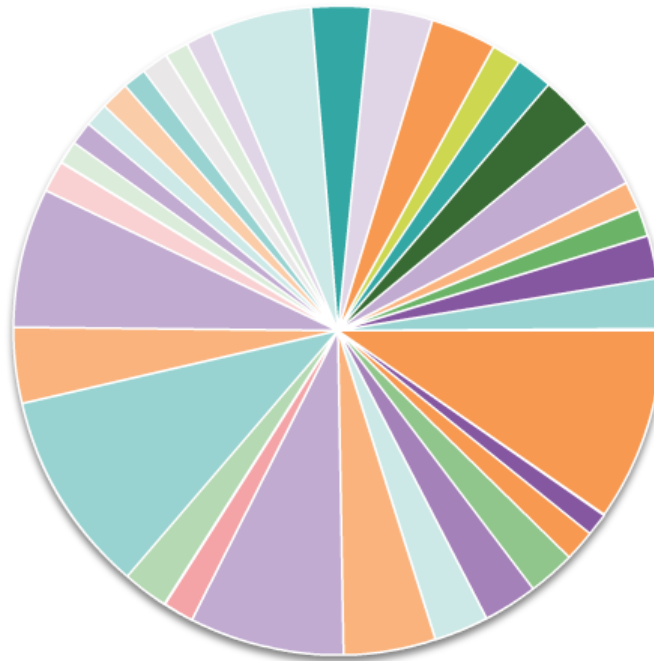
Maksymalna liczba hostów: 1 073 709 056

~~Klasa C (192 – 223)~~

Liczba możliwych sieci: 2 097 152

Liczba hostów w sieci: 254

Maksymalna liczba hostów: 532 676 608



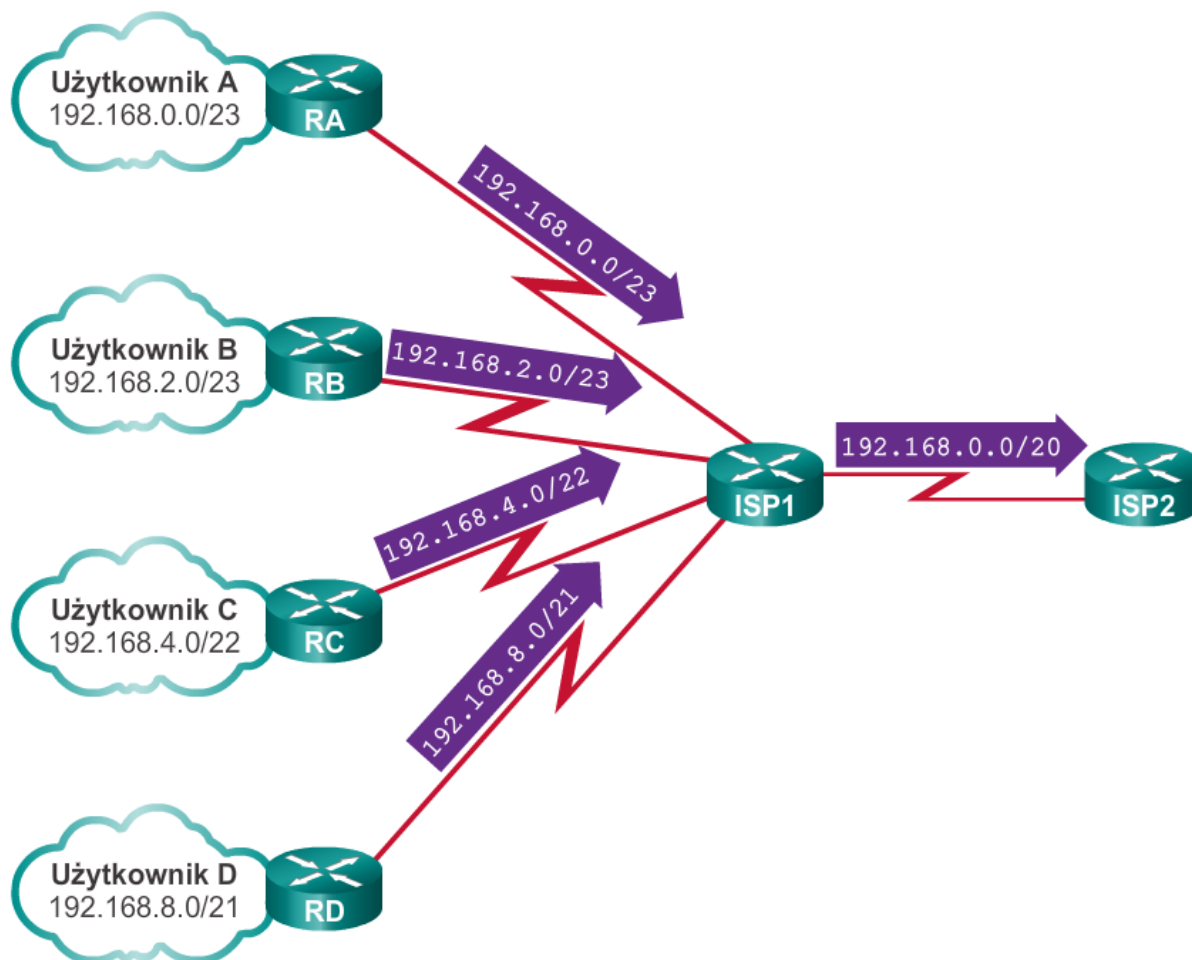
Metoda CIDR pozwala klientom na otrzymywanie alokacji przestrzeni adresowej sieci opartej na rzeczywistych potrzebach, a nie na predefiniowanych blokach bazujących na klasach adresów.



CIDR

CIDR i sumaryzacja tras

Sumaryzowanie tras supersieci

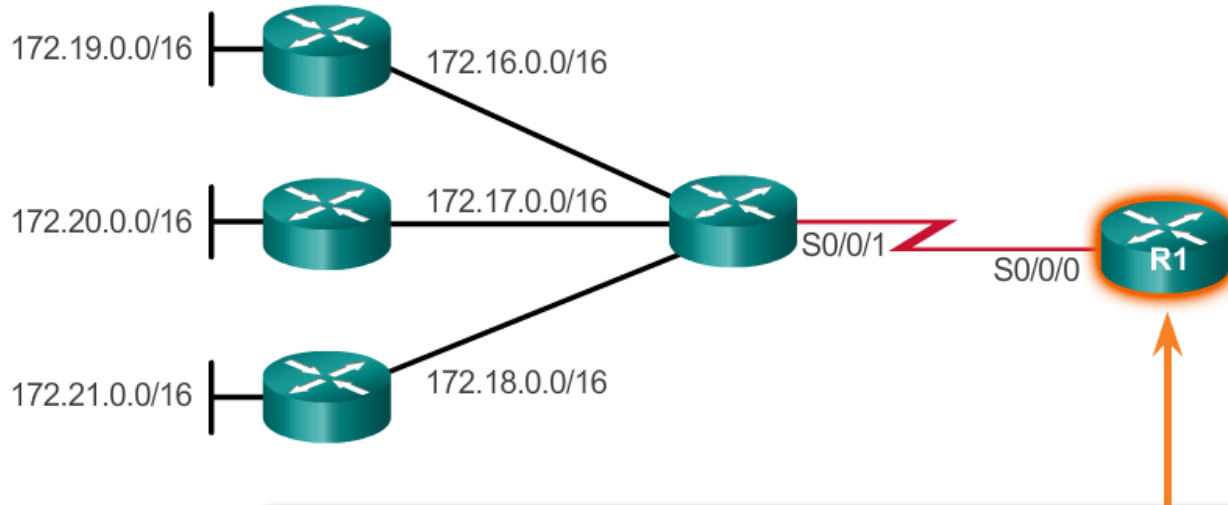




CIDR

Przykład routing statycznego z CIDR

Sześć tras statycznych



```

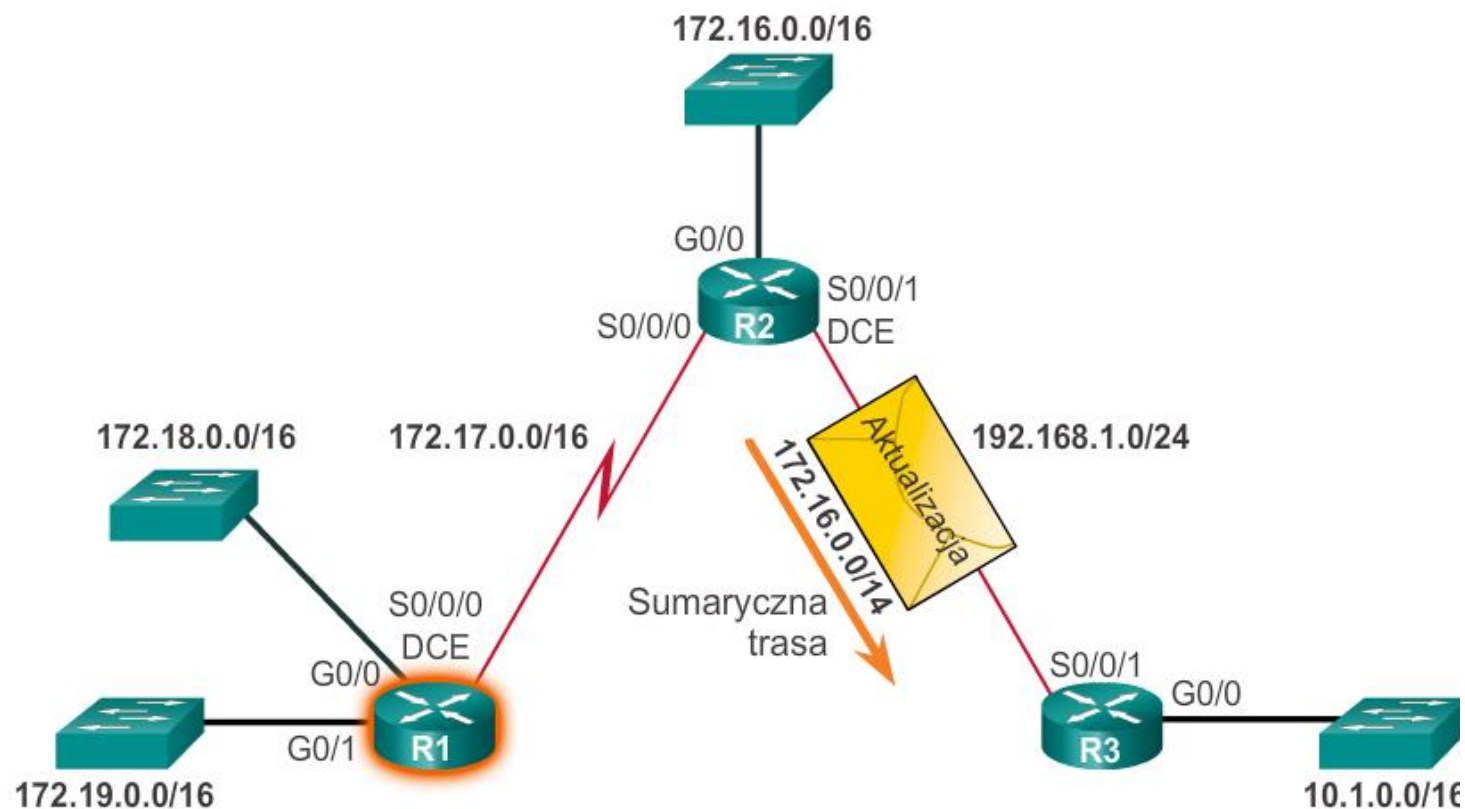
R1 (config) # ip route 172.16.0.0 255.255.0.0 s0/0/0
R1 (config) # ip route 172.17.0.0 255.255.0.0 s0/0/0
R1 (config) # ip route 172.18.0.0 255.255.0.0 s0/0/0
R1 (config) # ip route 172.19.0.0 255.255.0.0 s0/0/0
R1 (config) # ip route 172.20.0.0 255.255.0.0 s0/0/0
R1 (config) # ip route 172.21.0.0 255.255.0.0 s0/0/0
R1 (config) #
  
```



CIDR

Przykład routingu bezklasowego

Aktualizowanie routingu bezklasowego

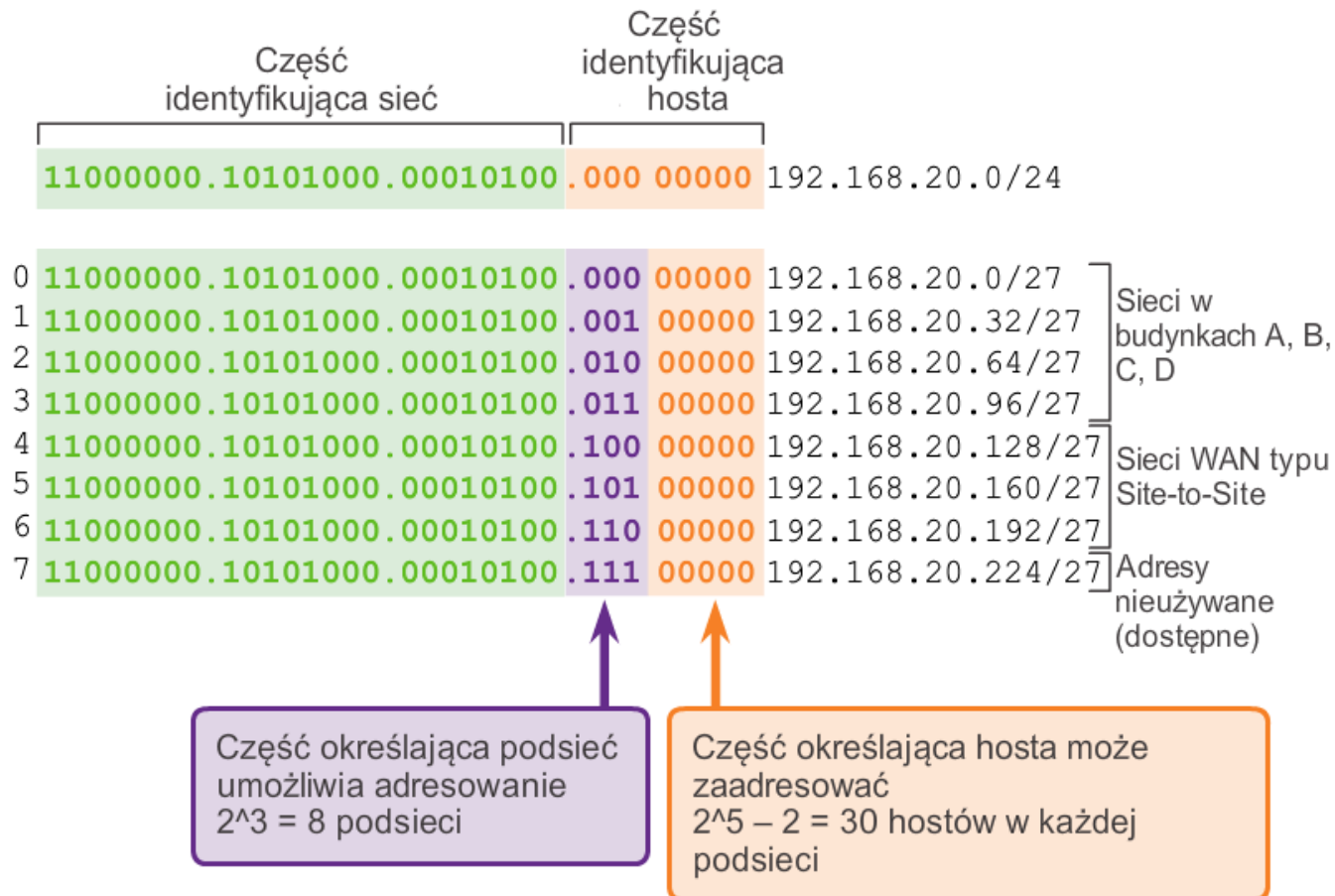




VLSM

Zmienna długość maski

Schemat podstawowego adresowania podsieci



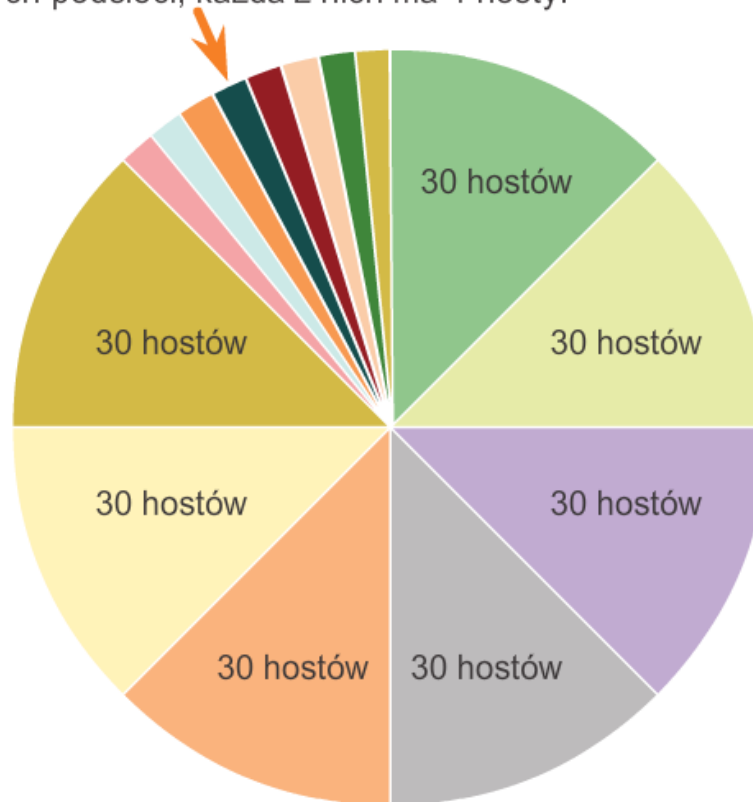


VLSM

Zmienna długość maski podsieci

Podsieci o różnej ilości hostów

Jedna z podsieci została podzielona na osiem mniejszych podsieci; każda z nich ma 4 hosty.





VLSM

VLSM w akcji

VLSM pozwala na stosowanie różnych masek dla każdej podsieci:

- Po podziale adresu sieciowego na podsieci, te ostatnie można podzielić na kolejne podsieci.
- VLSM to po prostu dzielenie podsieci na kolejne podsieci. Można więc je uznać za „podpodsieci”.
- Adresy indywidualnych hostów są przydzielane z puli adresów podpodsieci.



VLSM

Podział podsieci

Dzielenie podsieci 10.1.0.0/16 na podsieć 10.1.0.0/24

Początkowa
przestrzeń
adresowa



Sieć
10.0.0.0/8

Wstępny podział na podsieci
Podsieci
10.0.0.0/16
10.1.0.0/16
10.2.0.0/16
10.3.0.0/16
10.4.0.0/16
10.5.0.0/16
.
.
.
10.255.0.0/16

256 podsieci

Podział podsieci na kolejne podsieci
Podsieci w podsieciach
10.1.0.0/24
10.1.1.0/24
10.1.2.0/24
10.1.3.0/24
10.1.4.0/24
10.1.5.0/24
.
.
.
10.1.255.0/24

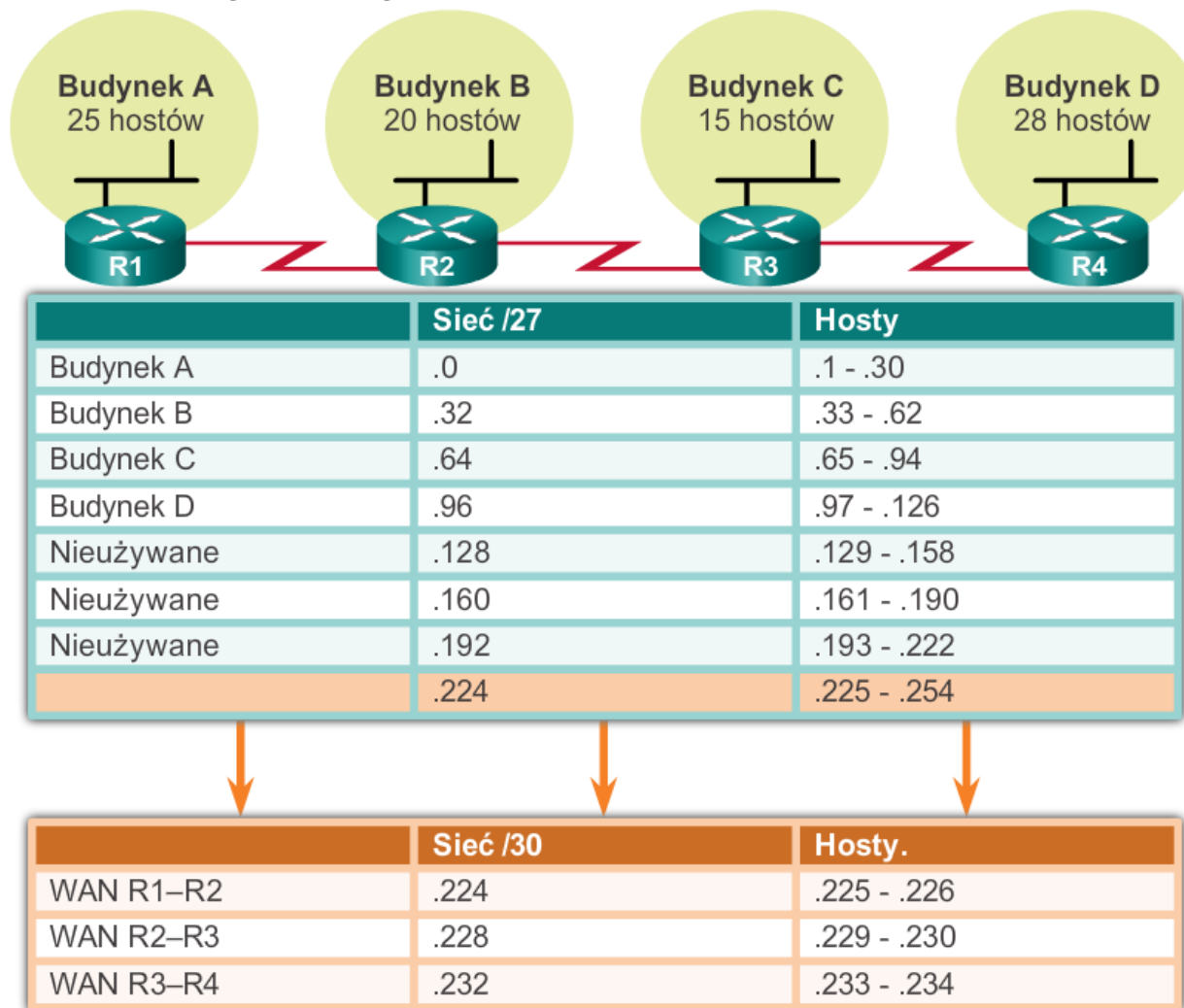
256 podsieci



VLSM

Przykład VLSM

Podział na podsieci podsieci 192.168.20.224/27 na 192.168.20.224/30





Konfiguracja sumarycznych tras IPv4

Sumaryzacja trasy

Sumaryzacja tras, zwana również agregacją tras, jest procesem ogłaszania ciągłego zbioru adresów, jako pojedynczego adresu z maską mniejszą od dostępnej, najkrótszej maski podsieci.

- CIDR to sposób sumaryzacji tras, stanowiący synonim dla tworzenia supersieci.
- CIDR ignoruje granice klas i pozwala na sumaryzację z maskami, które są mniejsze od domyślnej maski klasowej.
- Podsumowanie tego typu, pozwala zredukować liczbę wpisów w aktualizacjach routingu i liczbę wpisów w lokalnych tablicach routingu.



Konfiguracja sumarycznych tras IPv4

Obliczenie trasy sumarycznej

Obliczanie sumaryzacji tras

Krok 1: Wypisz sieci w formacie binarnym.

172.20.0.0	10101100 . 00010100	00000000 . 00000000
172.21.0.0	10101100 . 00010101	00000000 . 00000000
172.22.0.0	10101100 . 00010110	00000000 . 00000000
172.23.0.0	10101100 . 00010111	00000000 . 00000000

Krok 2: Zlicz ilość zgadzających się bitów zaczynając od lewej, aby ustalić maskę dla trasy sumarycznej.

Odpowiedź: 14 dopasowanych bitów, /14 lub 255.252.0.0

Krok 3: W celu określenia adresu dla sumarycznej sieci, skopiuj pasujące bity, a następnie pozostałe bity uzupełnij zerami.

10101100 . 00010100	00000000 . 00000000
└─── Kopiuj ───┐	└─── Dodaj bity zerowe ───┐

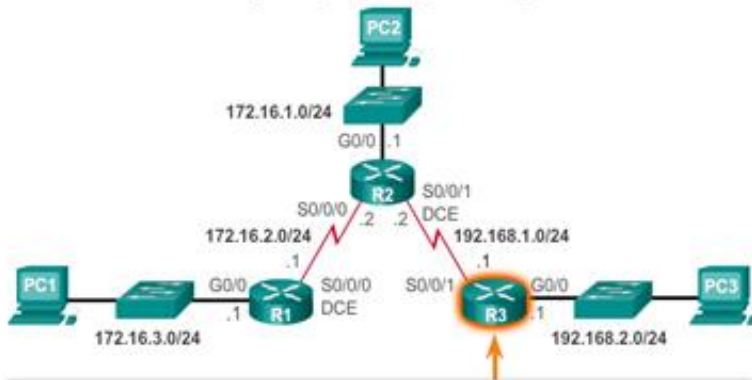
Odpowiedź: 172.20.0.0



Konfiguracja sumarycznych tras IPv4

Przykład sumarycznej trasy statycznej

Weryfikacja tablicy routingu



```
R3# show ip route static | begin Gateway
Gateway of last resort is not set

172.16.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
S    172.16.1.0 [1/0] via 192.168.1.2
S    172.16.2.0 [1/0] via 192.168.1.2
S    172.16.3.0 [1/0] via 192.168.1.2
```

Trasy, które mogą być podsumowywane

172.16.1.0	10101100.00010000.000000	01.00000000
172.16.2.0	10101100.00010000.000000	10.00000000
172.16.3.0	10101100.00010000.000000	11.00000000
172.16.0.0	10101100.00010000.000000	00.00000000
255.255.252.0	11111111.11111111.111111	00.00000000

Wykonane sumaryzowanie do jednej trasy

172.16.0.0	255.255.252.0
------------	---------------

Granica podsumowania

pierwsze 22 bity są takie same

kombinacje bitów są różne

/22



Konfiguracja sumarycznych tras IPv6

Sumaryzacja adresu IPv6

- Abstrahując od faktu, że adresy IPv6 mają 128 bitów i zapisane są w systemie szesnastkowym, to sumaryzowanie adresów IPv6 jest podobne do sumaryzacji adresów IPv4. Wymaga to po prostu kilku dodatkowych czynności, ze względu na skrócone adresy IPv6 i konwersję szesnastkową.
- Sumaryzowanie wielu tras statycznych IPv6, do pojedynczej trasy statycznej IPv6 można wykonać wtedy, gdy spełnione zostaną oba poniższe warunki:
 - sieci docelowe są ciągłe i mogą zostać zsumaryzowane do jednego adresu sieciowego,
 - wszystkie trasy statyczne używają tego samego interfejsu wyjściowego lub adresu IPv6 następnego skoku.



Konfiguracja sumarycznych tras IPv6

Obliczanie zsumaryzowanego adresu IPV6

Krok 1. Wykonaj listę adresów sieci (prefiksów) i znajdź część, w której adresy różnią się.

Krok 2. Zapisz pełny adres IPv6, jeżeli jest on podany w formie skróconej.

Krok 3. Wykonaj konwersję sekcji różniących się z systemu szesnastkowego na binarny.

Krok 4. Policz liczbę bitów, znajdujących się po lewej stronie i pasujących do siebie, aby określić prefiks maski dla trasy sumarycznej.

Krok 5. Skopiuj pasujące bity, a następnie dodaj bity zerowe by określić sumaryczny adres sieci (prefiks).

Krok 6. Wykonaj konwersję wartości binarnych w sekcji na liczby szesnastkowe.

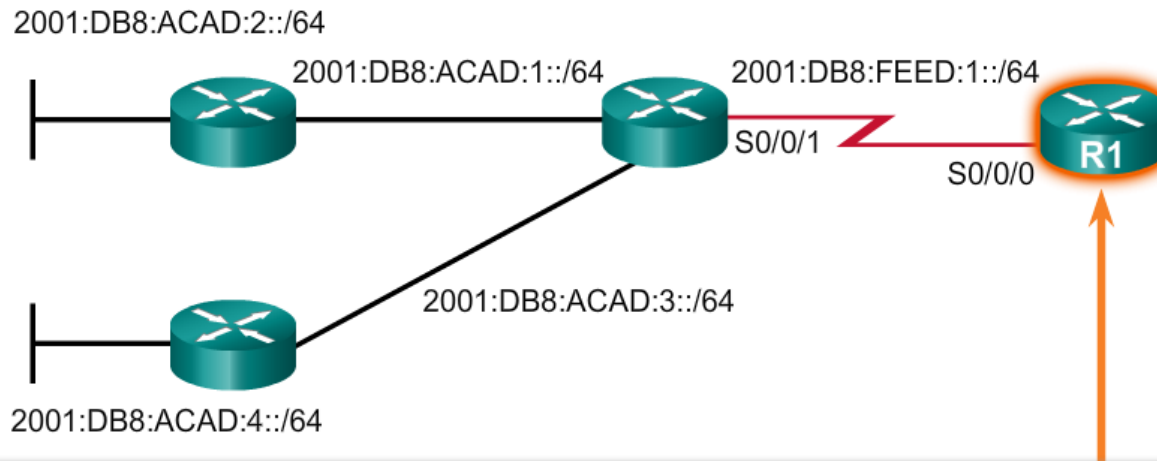
Krok 7. Dopisz prefiks trasy sumarycznej (wynik z kroku 4).



Konfiguracja sumarycznych tras IPv6

Konfiguracja adresu sumarycznego IPv6

Usuwanie tras statycznych i konfigurowanie sumarycznej trasy statycznej IPv6



```
R1(config)# no ipv6 route 2001:DB8:ACAD:1::/64 2001:db8:feed:1::2
R1(config)# no ipv6 route 2001:DB8:ACAD:2::/64 2001:db8:feed:1::2
R1(config)# no ipv6 route 2001:DB8:ACAD:3::/64 2001:db8:feed:1::2
R1(config)# no ipv6 route 2001:DB8:ACAD:4::/64 2001:db8:feed:1::2
R1(config)#
R1(config)#
R1(config)# ipv6 route 2001:DB8:ACAD::/61 2001:db8:feed:1::2
R1(config)#
```



Konfiguracja pływających tras statycznych

Pływające trasy statyczne

Pływające trasy statyczne to te, które mają dystans administracyjny większy od dystansu administracyjnego innych tras statycznych lub dynamicznych:

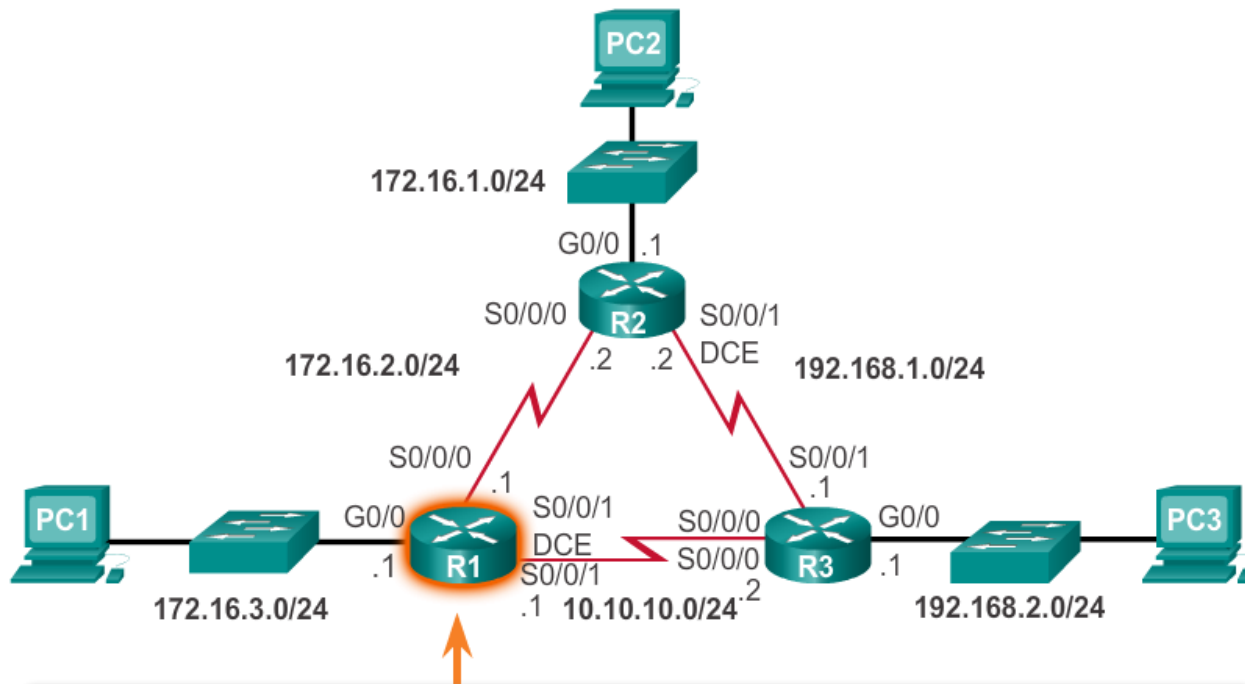
- Dystans administracyjny dla trasy statycznej może zostać zwiększony, tak aby ta trasa miała mniejszy priorytet od innej trasy statycznej lub trasy dynamicznej.
- W ten sposób trasa statyczna "jest trasą pływającą", to znaczy, że nie jest stosowana, gdy trasa z lepszym dystansem administracyjnym jest aktywna.
- Jeżeli jednak preferowana trasa jest niedostępna, to pływająca trasa statyczna może przejąć ruch sieciowy, który będzie wysłany właśnie za pośrednictwem tej trasy pływającej (czyli alternatywnej).



Konfiguracja pływających tras statycznych

Konfiguracja pływającej trasy statycznej

Konfigurowanie pływającej trasy statycznej do R3



```
R1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.2.2
R1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.2 5
R1(config)#
```



Konfiguracja pływających tras statycznych

Testowanie pływających tras statycznych

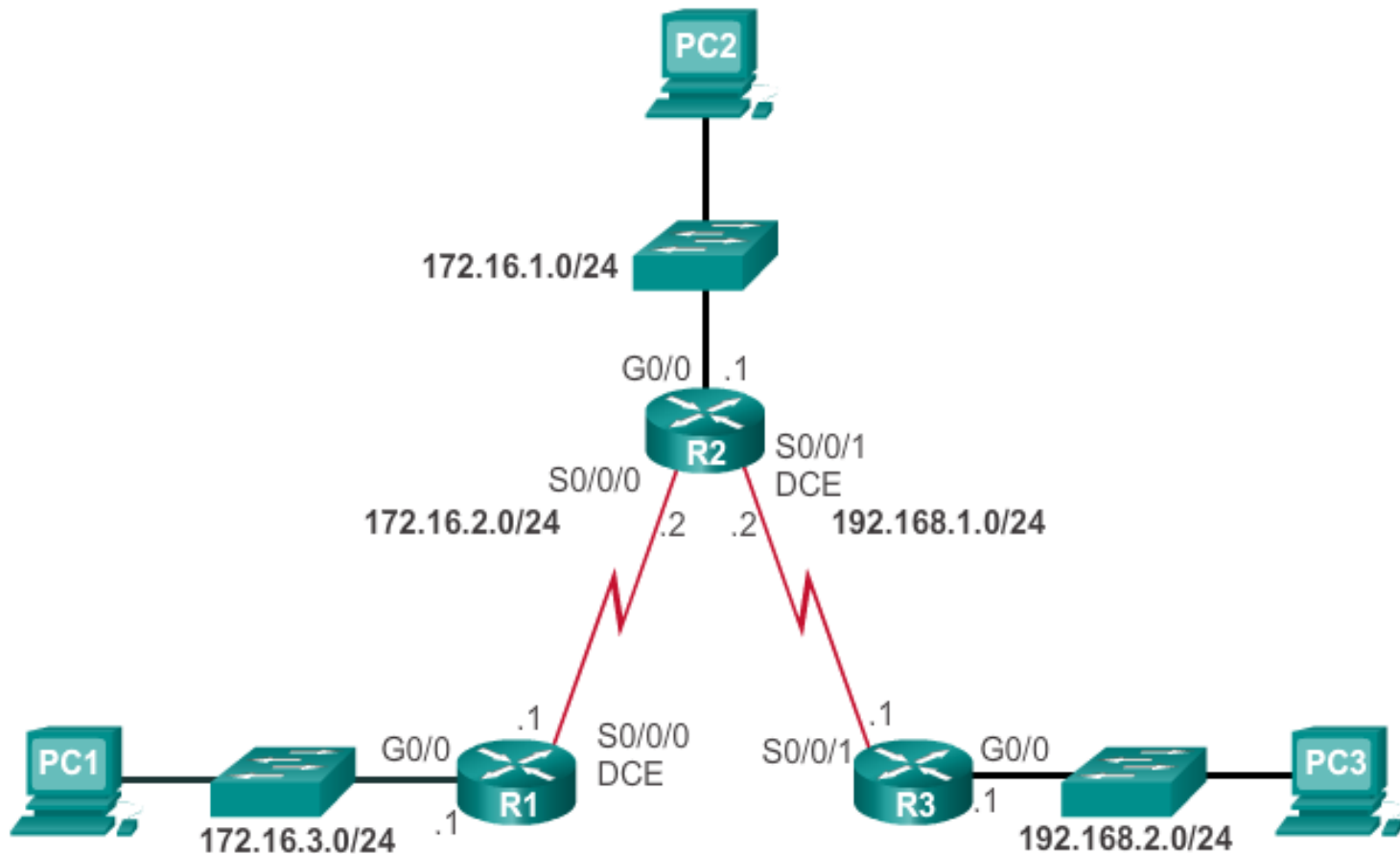
Aby sprawdzić działanie pływającej trasy statycznej można:

- Użyć komendę **show ip route**, aby sprawdzić czy trasa znajduje się w tablicy routingu.
- Użyć polecenia **traceroute**, aby sprawdzić drogę przepływu pakietów.
- Odłączyć główne połączenie, albo wyłączyć interfejs tego połączenia.
- Użyć polecenia **show ip route**, żeby sprawdzić czy pływająca trasa statyczna została użyta po odłączeniu innych.
- Użyć polecenia **traceroute**, aby sprawdzić drogę przepływu pakietów po wyłączeniu trasy głównej.



Testowanie routingu statycznego

Trasy statyczne, a przekazywanie pakietów





Testowanie statycznych tras IPv4 i domyślnej trasy

Testowanie niedziałającej trasy

Polecenia IOS, które są bardzo przydatne do rozwiązywania problemów to:

- **ping**
- **tracert**
- **show ip route**
- **show ip interface brief**
- **show cdp neighbors detail**



Testowanie statycznych tras IPv4 i domyślnej trasy

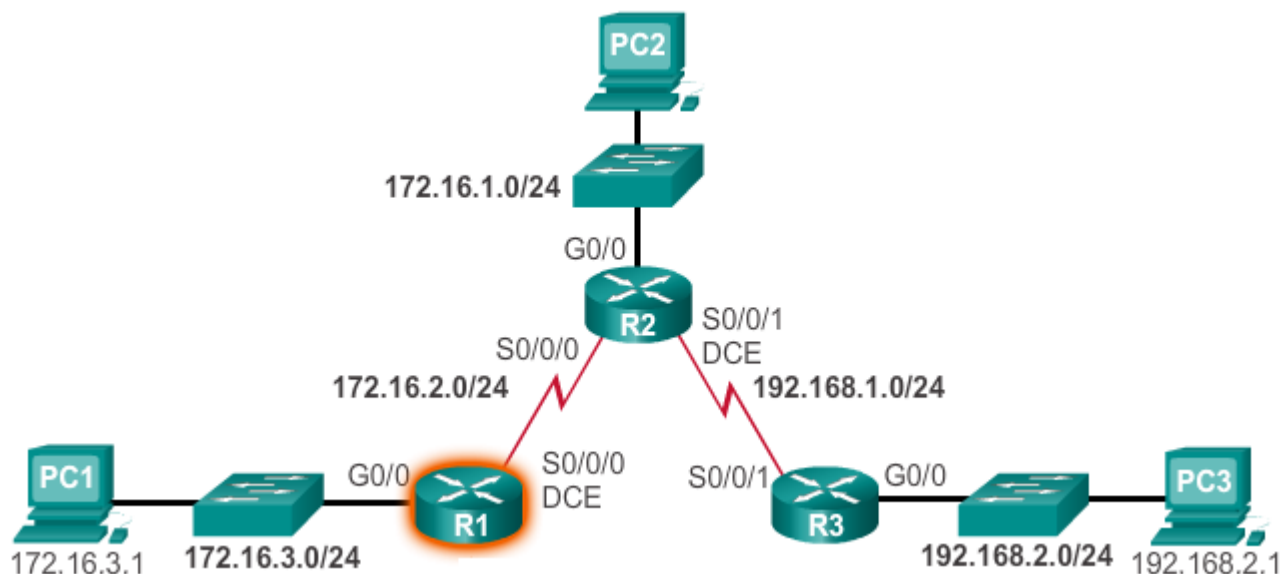
Rozwiązywanie problemów z komunikacją

- Znalezienie brakującej (lub źle skonfigurowanej) trasy jest stosunkowo proste, jeśli metodycznie używa się właściwych narzędzi.
- Należy użyć polecenia **ping**, aby sprawdzić czy cel jest nieosiągalny.
- Komenda **tracert** może pomóc w znalezieniu routera, który nie przekazuje dalej pakietów. W tym wypadku, także dzięki protokołowi ICMP (Internet Control Message Protocol) otrzyma się informację o nieosiągalności sieci.
- Następnym krokiem jest zbadanie tablicy routingu, pod względem brakujących tras.
- Źle skonfigurowane trasy statyczne często bywają powodem problemów z routingiem.



Testowanie statycznych tras IPv4 i domyślnej trasy

Rozwiązywanie problemów z komunikacją (c.d.)



```
R1# ping 192.168.2.1 source g0/0
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.2.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 172.16.3.1
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
R1#
```



Testowanie statycznych tras IPv4 i domyślnej trasy

Rozwiązywanie problemów z komunikacją (c.d.)

Nawiązując do topologii, przedstawionej na poprzednim slajdzie:

- Użytkownik PC1 poinformował, że nie ma dostępu do danych, znajdujących się w R3 LAN.
- Można to sprawdzić za pomocą polecenia ping z interfejsu sieci LAN w R1 do interfejsu sieci LAN w R3 (patrz rys. 1). Wyświetlone rezultaty pokazują, że nie ma łączności pomiędzy tymi sieciami LAN.
- Polecenie **tracert** potwierdziło, że R2 nie odpowiada.
- Z jakichś powodów R2 odpowiada zwrotnie do R1. Następnie R1 zwraca pakiet do R2.
- Ta pętla będzie wykonywana aż do chwili gdy czas życia pakietu (TTL) osiągnie wartość 0, wtedy router wyśle do routera R1 komunikat ICMP o nieosiągalności adresu docelowego.



Testowanie statycznych tras IPv4 i domyślnej trasy

Rozwiązywanie problemów z komunikacją (c.d.)

- Następnym krokiem jest zbadanie tablicy routingu w R2, ponieważ ten router wyświetla dziwny wpis.
- Tablica routingu wskazuje, że sieć 192.168.2.0/24 jest skonfigurowana niepoprawnie.
- Router R2 ma statyczną trasę do zdalnej sieci 192.168.2.0/24, która przekazuje wszystkie pakiety na adres IP następnego przeskoku 172.16.2.1.
- Korzystanie z tego skonfigurowanego adresu następnego skoku, powoduje że pakiety przeznaczone dla sieci 192.168.2.0/24 są przesyłane z powrotem do R1.
- W oparciu o topologię, sieć 192.168.2.0/24 jest podłączona do R3, a nie do R1. Dlatego trasa statyczna do sieci 192.168.2.0/24 w routerze R2 musi używać adresu następnego skoku 192.168.1.1, a nie 172.16.2.1.

Cisco | Networking Academy[®]

Mind Wide Open[™]