

Laboratorium - Konfiguracja wieloobszarowego

Topologia

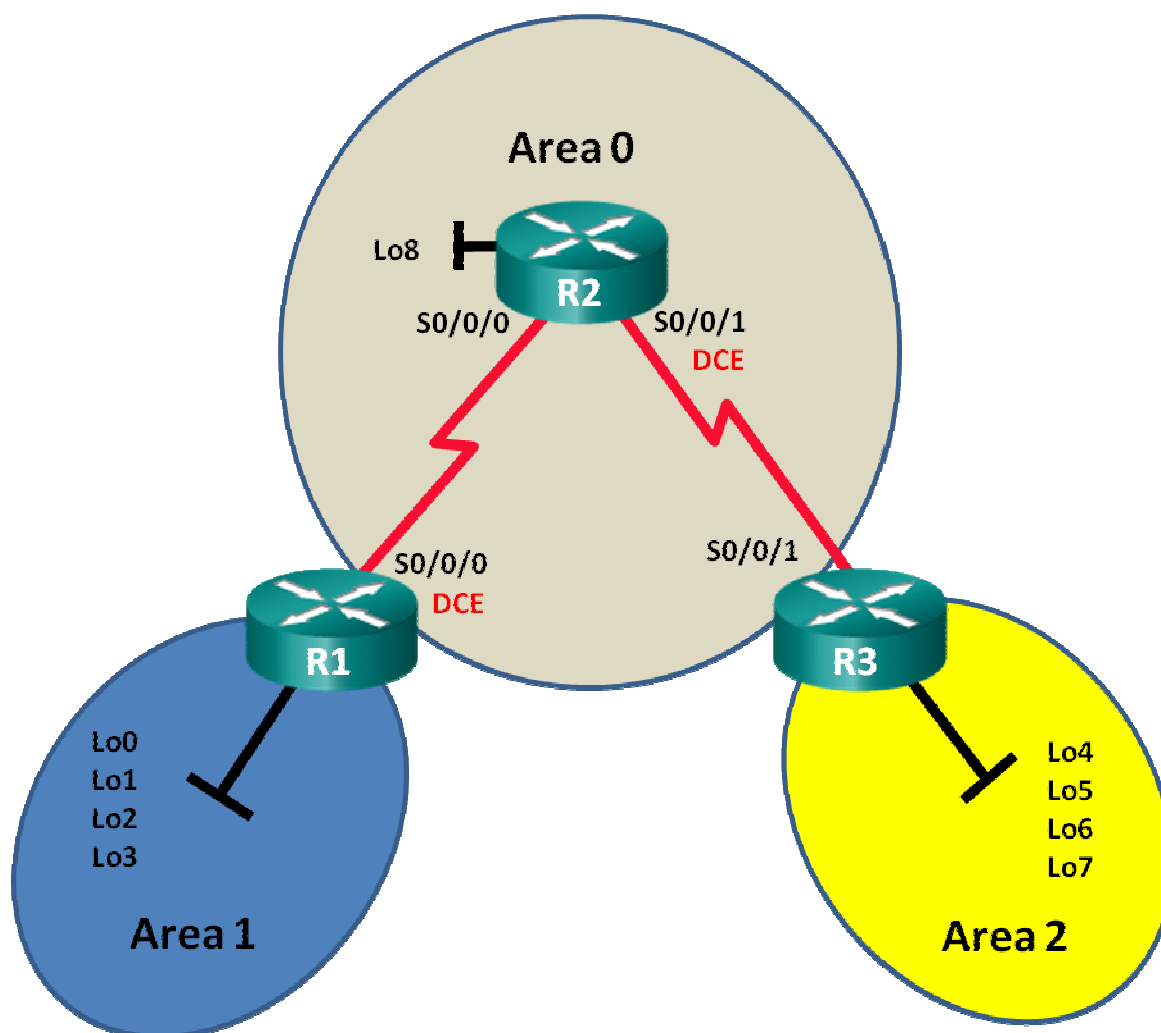


Tabela adresacji

Urządzenie	Interfejs	Adres IPv6	Brama domyślna
R1	S0/0/0 (DCE)	2001:DB8:ACAD:12::1/64 FE80::1 link-local	nie dotyczy
	Lo0	2001:DB8:ACAD::1/64	nie dotyczy
	Lo1	2001:DB8:ACAD:1::1/64	nie dotyczy
	Lo2	2001:DB8:ACAD:2::1/64	nie dotyczy
	Lo3	2001:DB8:ACAD:3::1/64	nie dotyczy
R2	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:12::2/64 FE80::2 link-local	nie dotyczy
	S0/0/1 (DCE)	2001:DB8:ACAD:23::2/64 FE80::2 link-local	nie dotyczy
	Lo8	2001:DB8:ACAD:8::1/64	nie dotyczy
R3	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:23::3/64 FE80::3 link-local	nie dotyczy
	Lo4	2001:DB8:ACAD:4::1/64	nie dotyczy
	Lo5	2001:DB8:ACAD:5::1/64	nie dotyczy
	Lo6	2001:DB8:ACAD:6::1/64	nie dotyczy
	Lo7	2001:DB8:ACAD:7::1/64	nie dotyczy

Cele

Część 1: Utworzenie sieci oraz skonfigurowanie podstawowych ustawień urządzenia

Część 2: Konfiguracja wieloobszarowego routingu OSPFv3

Część 3: Konfiguracja międzyobszarowej sumaryzacji tras

Tło / Scenariusz

Użycie wieloobszarowego OSPFv3 w dużej sieci IPv6 może zredukować obciążenie routera poprzez tworzenie mniejszych tablic routingu oraz mniejsze zapotrzebowanie na pamięć. W wieloobszarowym OSPFv3 wszystkie obszary są połączone z obszarem szkieletowym (obszar 0) poprzez brzegowe routery obszarów ABR.

W tym laboratorium zaimplementujesz OSPFv3 w sieci z wieloma obszarami oraz skonfigurujesz międzyobszarową sumaryzację tras na routerach ABR. Użyjesz również polecenia **show** w celu wyświetlenia oraz weryfikacji informacji o routingu OSPFv3. Na tym laboratorium używane są adresy loopback do symulacji wieloobszarowej sieci OSPFv3.

Uwaga: Routery używane w laboratorium to Cisco 1941 ISR (Integrated Services Routers) z oprogramowaniem Cisco IOS 15.2(4)M3(obraz universalk9). Inne routery i wersje systemu IOS również mogą być użyte. W zależności od modelu i wersji systemu IOS, używane polecenia mogą się różnić od tych przedstawionych w instrukcji. Przeglądź tabelę podsumowującą interfejsy routera w celu określenia poprawnych identyfikatorów interfejsów.

Uwaga: Upewnij się, że konfiguracja startowa routerów została wykasowana. Jeśli nie jesteś tego pewien, poproś o pomoc instruktora.

Wymagane wyposażenie

- 3 routery (Cisco 1941 z Cisco IOS Release 15.2(4)M3 obraz universal lub porównywalny)
- 3 komputery PC (Windows 7, Vista lub XP z emulatorem terminala Tera Term)
- Kable konsolowe do konfiguracji urządzeń Cisco przez port konsolowy
- Kable szeregowy, zgodnie z topologią.

Część 1: Budowanie sieci oraz konfiguracja podstawowych ustawień urządzeń

W części 1 zbudujesz sieć zgodnie z topologią i skonfigurujesz podstawowe ustawienia routerów.

Krok 1: Okabluj sieć zgodnie z topologią.

Krok 2: Zainicjuj i uruchom ponownie routery (jeśli jest to wymagane).

Krok 3: Skonfiguruj podstawowe ustawienia dla każdego routera.

- Wyłącz rozwiązywanie nazw domenowych.
- Przypisz nazwy urządzeniom zgodnie z topologią.
- Ustaw hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego EXEC: **class**.
- Przypisz **cisco** jako hasło do linii wirtualnych vty.
- Skonfiguruj baner MOTD, aby ostrzec, że nieautoryzowany dostęp jest zabroniony.
- Skonfiguruj **logowanie synchroniczne (logging synchronous)** dla linii konsolowej.
- Zaszyfruj hasła zapisane jawnym tekstem.
- Na wszystkich interfejsach skonfiguruj indywidualne adresy IPv6 oraz adresy łącza lokalnego wypisane w tablicy adresacji.
- Włącz routing IPv6 na każdym routerze.
- Skopiuj bieżącą konfigurację do startowego pliku konfiguracyjnego.

Krok 4: Przetestuj łączność.

Wszystkie komputery PC powinny mieć łączność z wszystkimi pozostałymi. Routery nie będą miały łączności z odległymi interfejsami loopback dopóki nie zostanie skonfigurowany routing OSPFv3. Sprawdź łączność i rozwiąż ewentualne problemy z łącznością.

Część 2: Skonfiguruj wieloobszarowy routing OSPFv3

W części 2 skonfigurujesz routing OSPFv3 na wszystkich routerach tak, aby podzielić sieć na trzy oddzielne obszary, a następnie zweryfikujesz, że tablice routingu są aktualizowane poprawnie.

Krok 1: Przypisz ID routerom

- Na routerze R1 użyj polecenia **ipv6 router ospf** w celu włączenia procesu OSPFv3.

```
R1(config)# ipv6 router ospf 1
```

Uwaga: ID procesu OSPF jest przechowywane lokalnie i nie ma wpływu na pozostałe routery w sieci.
- Na routerze R1 ustaw ID jako **1.1.1.1**.

```
R1(config-rtr)# router-id 1.1.1.1
```
- Na routerze R2 ustaw ID **2.2.2.2**, a na routerze R3 **3.3.3.3**.
- Użyj polecenia **show ipv6 ospf**, aby zweryfikować ID na wszystkich routerach.

```
R2# show ipv6 ospf
```

```
Routing Process "ospfv3 1" with ID 2.2.2.2
```

```
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
```

```
Router is not originating router-LSAs with maximum metric
```

```
<wyniki pominięto>
```

Krok 2: Skonfiguruj wieloobszarowy OSPFv3.

- a. Użyj polecenia **ipv6 ospf 1 area area-id** na każdym interfejsie R1, aby uczestniczył on w routingu OSPFv3. Interfejsy loopback są przypisane do obszaru 1, natomiast interfejsy szeregowy - do obszaru 0. Zmienisz typ sieci na interfejsach loopback, aby zapewnić, że poprawna sieć jest rozgłaszana.

```
R1(config)# interface lo0
```

```
R1(config-if)# ipv6 ospf 1 area 1
```

```
R1(config-if)# ipv6 ospf network point-to-point
```

```
R1(config-if)# interface lo1
```

```
R1(config-if)# ipv6 ospf 1 area 1
```

```
R1(config-if)# ipv6 ospf network point-to-point
```

```
R1(config-if)# interface lo2
```

```
R1(config-if)# ipv6 ospf 1 area 1
```

```
R1(config-if)# ipv6 ospf network point-to-point
```

```
R1(config-if)# interface lo3
```

```
R1(config-if)# ipv6 ospf 1 area 1
```

```
R1(config-if)# ipv6 ospf network point-to-point
```

```
R1(config-if)# interface s0/0/0
```

```
R1(config-if)# ipv6 ospf 1 area 0
```

- b. Użyj polecenia **show ipv6 protocols** do weryfikacji statusu wieloobszarowego OSPFv3.

```
R1# show ipv6 protocols
```

```
IPv6 Routing Protocol is "connected"
```

```
IPv6 Routing Protocol is "ND"
```

```
IPv6 Routing Protocol is "ospf 1"
```

```
Identyfikator routera 1.1.1.1
```

```
Area border router
```

```
Number of areas: 2 normal, 0 stub, 0 nssa
```

```
Interfaces (Area 0):
```

```
Serial0/0/0
```

```
Interfaces (Area 1):
```

```
Interfejs loopback 0
```

```
Loopback1
```

```
Loopback 2
```

```
Loopback 3
```

```
Redistribution:
```

```
None
```

- c. Przypisz wszystkie interfejsy routera R2 do obszaru 0 protokołu OSPFv3. Dla interfejsów loopback zmień typ sieci na punkt-punkt. Zapisz użyte polecenia w przewidzianym miejscu poniżej.

- d. Użyj polecenia **show ipv6 ospf interface brief**, aby wyświetlić włączone interfejsy OSPFv3.

```
R2# show ipv6 ospf interface brief
```

Interface	PID	Area	Intf ID	Cost	State	Nbrs	F/C
Lo8	1	0	13	1	P2P	0/0	
Se0/0/1	1	0	7	64	P2P	1/1	
Se0/0/0	1	0	6	64	P2P	1/1	

- e. Przypisz interfejsy loopback na R3 do obszaru 2 OSPFv3 i zmień typ sieci na punkt-punkt. Przypisz interfejsy szeregowo do obszaru 0 OSPFv3. Zapisz użyte polecenia w przewidzianym miejscu poniżej.

- f. Użyj polecenia **show ipv6 ospf**, aby zweryfikować konfigurację.

```
R3# show ipv6 ospf
```

```
Routing Process "ospfv3 1" with ID 3.3.3.3
```

```
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
```

```
It is an area border router
```

```
Router is not originating router-LSAs with maximum metric
```

```
Initial SPF schedule delay 5000 msec
```

```
Minimum hold time between two consecutive SPF's 10000 msec
```

```
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msec
```

```
Minimum LSA interval 5 sec
```

```
Minimum LSA arrival 1000 msec
```

```
LSA group pacing timer 240 sec
```

```
Interface flood pacing timer 33 msec
```

```
Retransmission pacing timer 66 msec
```

```
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000
```

```
Number of areas in this router is 2. 2 normal 0 stub 0 nssa
```

```
Graceful restart helper support enabled
```

```
Reference bandwidth unit is 100 mbps
```

```
RFC1583 compatibility enabled
```

```
Area BACKBONE(0)
```

```
Number of interfaces in this area is 1
```

```
SPF algorithm executed 2 times
```

```
Number of LSA 16. Checksum Sum 0x0929F8
```

```
Number of DCbitless LSA 0
```

```
Number of indication LSA 0
```

```
Number of DoNotAge LSA 0
```

```
Flood list length 0
```

```
Area 2
```

```
Number of interfaces in this area is 4
```

```
SPF algorithm executed 2 times
Number of LSA 13. Checksum Sum 0x048E3C
Number of DCbitless LSA 0
Number of indication LSA 0
Number of DoNotAge LSA 0
Flood list length 0
```

Krok 3: Zweryfikuj informacje o sąsiadach i routingu OSPFv3.

- a. Użyj polecenia **show ipv6 ospf neighbor** na wszystkich routerach, aby zweryfikować, że każdy router ma poprawną listę sąsiadów.

```
R1# show ipv6 ospf neighbor
```

```
OSPFv3 Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Interface ID	Interface
2.2.2.2	0	FULL/ -	00:00:39	6	Serial0/0/0

- b. Użyj polecenia **show ipv6 route ospf** na wszystkich routerach, aby sprawdzić, że każdy router ma trasy do wszystkich sieci z tablicy adresacji.

```
R1# show ipv6 route ospf
```

```
IPv6 Routing Table - default - 16 entries
```

```
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
```

```
B - BGP, R - RIP, H - NHRP, 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, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
```

```
OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
```

```
OI 2001:DB8:ACAD:4::/64 [110/129]
```

```
via FE80::2, Serial0/0/0
```

```
OI 2001:DB8:ACAD:5::/64 [110/129]
```

```
via FE80::2, Serial0/0/0
```

```
OI 2001:DB8:ACAD:6::/64 [110/129]
```

```
via FE80::2, Serial0/0/0
```

```
OI 2001:DB8:ACAD:7::/64 [110/129]
```

```
via FE80::2, Serial0/0/0
```

```
O 2001:DB8:ACAD:8::/64 [110/65]
```

```
via FE80::2, Serial0/0/0
```

```
O 2001:DB8:ACAD:23::/64 [110/128]
```

```
via FE80::2, Serial0/0/0
```

Jakie jest znaczenie trasy OI?

-
- c. Użyj polecenia **show ipv6 ospf database** na wszystkich routerach.

```
R1# show ipv6 ospf database
```

```
OSPFv3 Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
```

Router Link States (Area 0)

ADV Router	Age	Seq#	Fragment ID	Link count	Bits
1.1.1.1	908	0x80000001	0	1	B

2.2.2.2	898	0x80000003	0	2	None
3.3.3.3	899	0x80000001	0	1	B

Inter Area Prefix Link States (Area 0)

ADV Router	Age	Seq#	Prefix
1.1.1.1	907	0x80000001	2001:DB8:ACAD::/62
3.3.3.3	898	0x80000001	2001:DB8:ACAD:4::/62

Link (Type-8) Link States (Area 0)

ADV Router	Age	Seq#	Link ID	Interface
1.1.1.1	908	0x80000001	6	Se0/0/0
2.2.2.2	909	0x80000002	6	Se0/0/0

Intra Area Prefix Link States (Area 0)

ADV Router	Age	Seq#	Link ID	Ref-lstype	Ref-LSID
1.1.1.1	908	0x80000001	0	0x2001	0
2.2.2.2	898	0x80000003	0	0x2001	0
3.3.3.3	899	0x80000001	0	0x2001	0

Router Link States (Area 1)

ADV Router	Age	Seq#	Fragment ID	Link count	Bits
1.1.1.1	908	0x80000001	0	0	B

Inter Area Prefix Link States (Area 1)

ADV Router	Age	Seq#	Prefix
1.1.1.1	907	0x80000001	2001:DB8:ACAD:12::/64
1.1.1.1	907	0x80000001	2001:DB8:ACAD:8::/64
1.1.1.1	888	0x80000001	2001:DB8:ACAD:23::/64
1.1.1.1	888	0x80000001	2001:DB8:ACAD:4::/62

Link (Type-8) Link States (Area 1)

ADV Router	Age	Seq#	Link ID	Interface
1.1.1.1	908	0x80000001	13	Lo0
1.1.1.1	908	0x80000001	14	Lo1
1.1.1.1	908	0x80000001	15	Lo2
1.1.1.1	908	0x80000001	16	Lo3

Intra Area Prefix Link States (Area 1)

ADV Router	Age	Seq#	Link ID	Ref-lstype	Ref-LSID
1.1.1.1	908	0x80000001	0	0x2001	0

Ile baz danych stanu łącza zostało znalezionych na R1? _____

Ile baz danych stanu łącza zostało znalezionych na R2? _____

Ile baz danych stanu łącza zostało znalezionych na R3? _____

Część 3: Skonfiguruj międzyobszarową sumaryzację tras

W części 3 skonfigurujesz ręcznie międzyobszarową sumaryzację tras na routerach ABR.

Krok 1: Przeprowadź sumaryzację sieci na R1.

- a. Wypisz adresy sieciowe dla interfejsów loopback i zidentyfikuj hekszet, w którym adresy różnią się od siebie.

2001:DB8:ACAD:0000::1/64

2001:DB8:ACAD:0001::1/64

2001:DB8:ACAD:0002::1/64

2001:DB8:ACAD:0003::1/64

- b. Wykonaj konwersję sekcji różniących się z systemu szesnastkowego na binarny.

2001:DB8:ACAD: 0000 0000 0000 0000::1/64

2001:DB8:ACAD: 0000 0000 0000 0001::1/64

2001:DB8:ACAD: 0000 0000 0000 0010::1/64

2001:DB8:ACAD: 0000 0000 0000 0011::1/64

- c. Policz liczbę zgodnych bitów w celu określenia prefiksu dla trasy sumaryzacyjnej.

2001:DB8:ACAD: 0000 0000 0000 0000::1/64

2001:DB8:ACAD: 0000 0000 0000 0001::1/64

2001:DB8:ACAD: 0000 0000 0000 0010::1/64

2001:DB8:ACAD: 0000 0000 0000 0011::1/64

Ile bitów jest zgodnych? _____

- d. Skopiuj pasujące bity, a następnie dodaj bity zerowe by określić zsumaryzowany adres sieciowy.

2001:DB8:ACAD: 0000 0000 0000 0000::0

- e. Wykonaj konwersję wartości binarnych w sekcji na liczby szesnastkowe.

2001:DB8:ACAD::

- f. Dodaj prefiks do trasy sumaryzacyjnej (określony w kroku 1c).

2001:DB8:ACAD::/62

Krok 2: Skonfiguruj międzyobszarową sumaryzację tras na R1.

- a. Aby ręcznie skonfigurować międzyobszarową sumaryzację tras na R1, użyj polecenia **area area-id range address mask**.

R1(config)# **ipv6 router ospf 1**

R1(config-rtr)# **area 1 range 2001:DB8:ACAD::/62**

- b. Wyświetl trasy OSPFv3 na R3.

R3# **show ipv6 route ospf**

IPv6 Routing Table - default - 14 entries

Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route

B - BGP, R - RIP, H - NHRP, 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, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1

OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

OI 2001:DB8:ACAD::/62 [110/129]


```
    via FE80::2, Serial0/0/1
O   2001:DB8:ACAD:8::/64 [110/65]
    via FE80::2, Serial0/0/1
O   2001:DB8:ACAD:12::/64 [110/128]
    via FE80::2, Serial0/0/1
```

Porównaj ten wynik z wynikiem uzyskanym w części 2, krok 3b. W jaki sposób wyświetlane są sieci z obszaru 1 w tablicy routingu na R3?

c. Wyświetl trasy OSPFv3 na R1.

```
R1# show ipv6 route ospf
IPv6 Routing Table - default - 18 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
        B - BGP, R - RIP, H - NHRP, 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, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
        OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
O   2001:DB8:ACAD::/62 [110/1]
    via Null0, directly connected
OI  2001:DB8:ACAD:4::/64 [110/129]
    via FE80::2, Serial0/0/0
OI  2001:DB8:ACAD:5::/64 [110/129]
    via FE80::2, Serial0/0/0
OI  2001:DB8:ACAD:6::/64 [110/129]
    via FE80::2, Serial0/0/0
OI  2001:DB8:ACAD:7::/64 [110/129]
    via FE80::2, Serial0/0/0
O   2001:DB8:ACAD:8::/64 [110/65]
    via FE80::2, Serial0/0/0
O   2001:DB8:ACAD:23::/64 [110/128]
    via FE80::2, Serial0/0/0
```

Porównaj ten wynik z wynikiem uzyskanym w części 2, krok 3b. W jaki sposób wyświetlane są sumaryzowane sieci w tablicy routingu na R1?

Krok 3: Zsumaryzuj sieci i skonfiguruj międzyobszarową sumaryzację tras na R3.

- a. Przeprowadź sumaryzację interfejsów loopback na R3.
 - 1) Wypisz adresy sieciowe i zidentyfikuj hekszet, którym adresy różnią się od siebie.
 - 2) Wykonaj konwersję sekcji różniących się z systemu szesnastkowego na binarny.
 - 3) W celu określenia prefiksu dla trasy sumarycznej policz od lewej identyczne bity we wszystkich adresach.
 - 4) Skopiuj pasujące bity, a następnie dodaj bity zerowe by określić sumaryczny adres sieciowy.
 - 5) Wykonaj konwersję wartości binarnych w sekcji na liczby szesnastkowe.
 - 6) Dopisz prefiks trasy sumarycznej.Zapisz adres sumaryczny w przewidzianym miejscu poniżej.
-

- b. Skonfiguruj ręczniemiędzyobszarową sumaryzację tras na R3. Zapisz użyte polecenia w przewidzianym miejscu poniżej.

c. Sprawdź czy trasy z obszaru 2 są zsumowane na R1. Jakie polecenia zostały użyte?

d. Zapisz wpisy z tablicy routingu R1 dla tras sumarycznych rozgłaszanych przez R3.

Do przemyślenia

1. Dlaczego używany jest wieloobszarowy protokół OSPFv3?

2. Jaka jest korzyść z konfiguracji międzyobszarowej sumaryzacji tras?

Tabela zbiorcza interfejsów routera

Interfejsy routera podsumowanie				
Model routera	Interfejs Ethernet #1	Interfejs Ethernet #2	Interfejs Serial #1	Interfejs Serial #2
1800	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
1900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2801	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/1/0 (S0/1/0)	Serial 0/1/1 (S0/1/1)
2811	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)

Uwaga:Aby poznać fizyczną konfigurację routera spójrz na jego interfejsy, aby określić ich liczbę oraz zidentyfikować typ routera. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Ta tabela zawiera identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów Ethernet i szeregowych w urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, pomimo, ale konkretny router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Informacja w nawiasach jest dozwolonym skrótem, którego można używać w poleceniach IOS w celu odwołania się do interfejsu.