

# Wykład 3: Dostosowywanie i rozwiązywanie problemów z protokołami routingu dynamicznego





# Wykład 3

1. Zaawansowane implementacje jednoobszarowego OSPF
2. Rozwiązywanie problemów z implementacją jednoobszarowego OSPF
3. Zaawansowana konfiguracja EIGRP
4. Rozwiązywanie problemów dotyczących EIGRP

# 1. Zaawansowana konfiguracja jednoobszarowego OSPF





## Routing w warstwach dystrybucji i rdzenia

# Routing a przełączanie

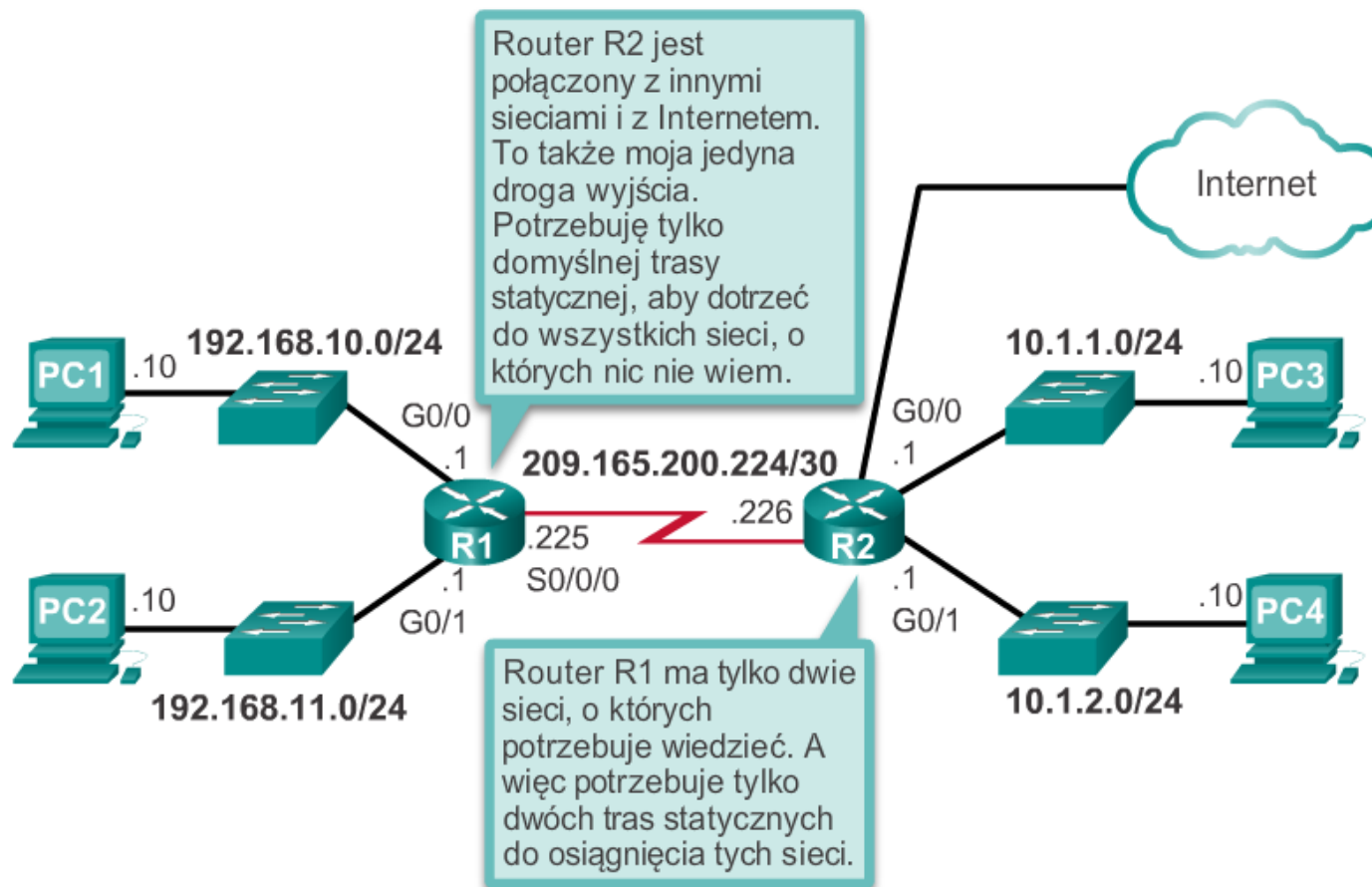
- Przełączniki, agregacja łączy, nadmiarowość sieci lokalnej i bezprzewodowej to są rodzaje technologii zapewniających użytkownikowi dostęp do zasobów sieciowych.
- Sieci skalowalne wymagają również optymalnej dostępności udostępnionych zasobów pomiędzy oddalonymi od siebie lokalizacjami. Dostępność zdalnej sieci zapewniona jest przez routery i przełączniki warstwy 3, które działają w warstwie dystrybucji i rdzenia.



# Routing w warstwach dystrybucyjnej i rdzenia

## Routing statyczny

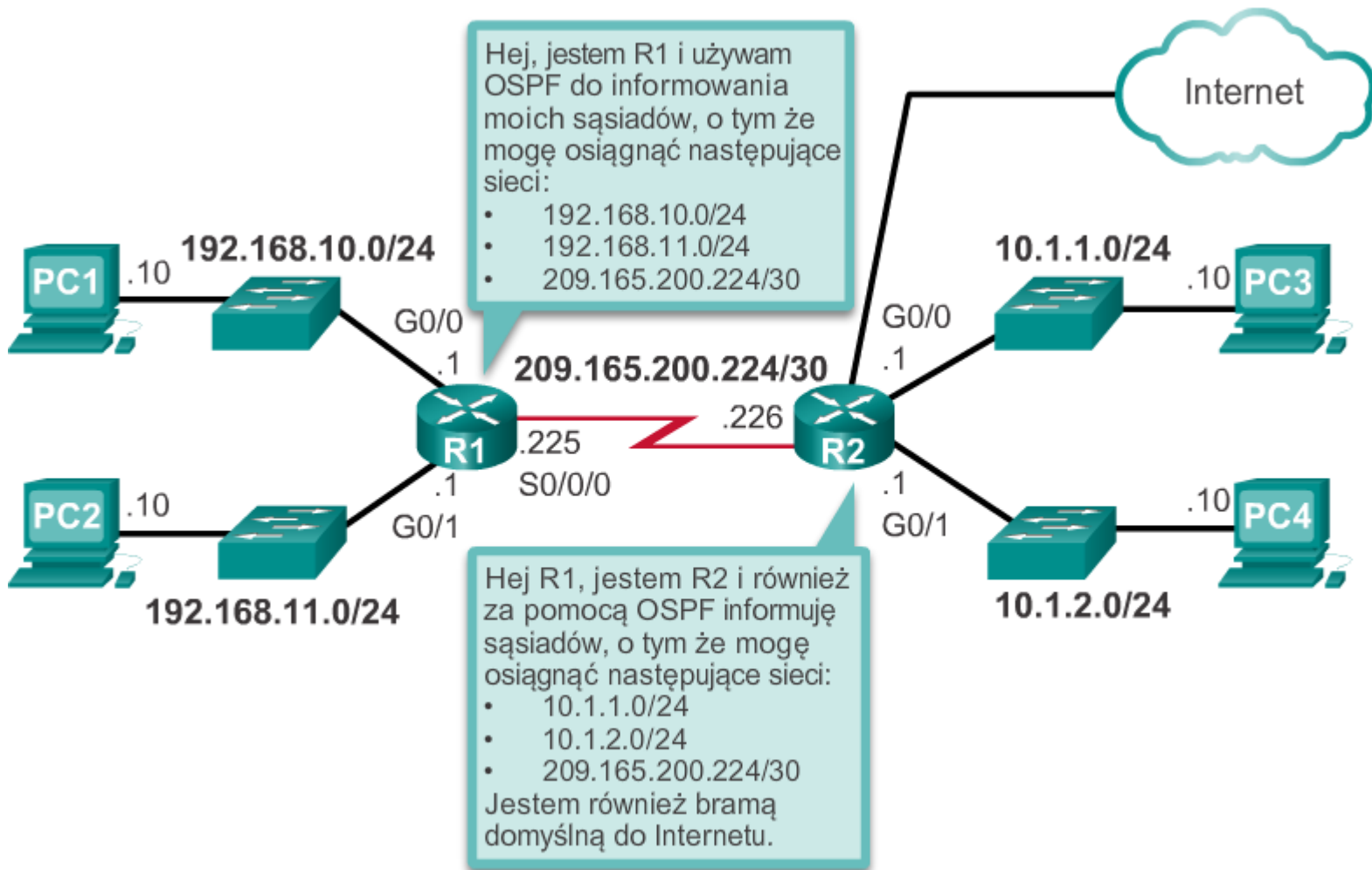
### Scenariusz dla domyślnych i statycznych tras





# Routing w warstwach dystrybucji i rdzenia

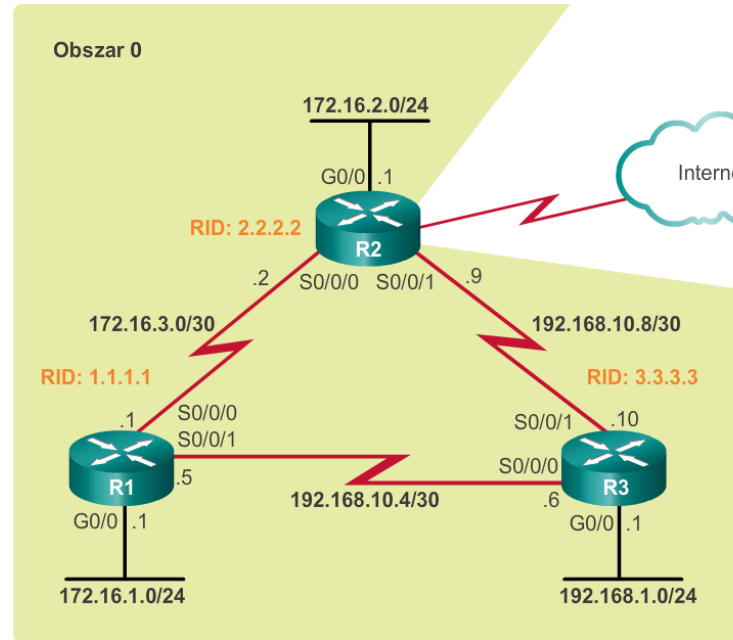
## Protokoły routingu dynamicznego





## Routing w warstwach dystrybucji i rdzenia

# Konfiguracja jednoobszarowego OSPF



```
R1(config)# interface GigabitEthernet0/0
R1(config-if)# bandwidth 1000000
R1(config-if)# exit
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# router-id 1.1.1.1
R1(config-router)# auto-cost reference-bandwidth 1000
% OSPF: Reference bandwidth is changed.
Please ensure reference bandwidth is consistent
across all routers.
R1(config-router)# network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)# network 172.16.3.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)# network 192.168.10.4 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#
R1(config-router)# passive-interface g0/0
R1(config-router)#
```

```
R2(config)# interface GigabitEthernet0/0
R2(config-if)# bandwidth 1000000
R2(config-if)# exit
R2(config)# router ospf 10
R2(config-router)# router-id 2.2.2.2
R2(config-router)# auto-cost reference-bandwidth 1000
% OSPF: Reference bandwidth is changed.
Please ensure reference bandwidth is consistent
across all routers.
R2(config-router)# network 172.16.2.1 0.0.0.0 area 0
R2(config-router)# network 172.16.3.2 0.0.0.0 area 0
R2(config-router)# network 192.168.10.9 0.0.0.0 area 0
R2(config-router)#
R2(config-router)# passive-interface g0/0
R2(config-router)#
```



## Routing w warstwach dystrybucji i rdzenia

# Weryfikacja jednoobszarowego OSPF

```
R1# show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
3.3.3.3	0	FULL/	- 00:00:32	192.168.10.6	Serial0/0/1
2.2.2.2	0	FULL/	- 00:00:38	172.16.3.2	Serial0/0/0

```
R1#
```

```
R1# show ip protocols
```

```
*** IP Routing is NSF aware ***
```

```
Routing Protocol is "ospf 10"
```

```
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
```

```
Incoming update filter list for all interfaces is not set
```

```
Router ID 1.1.1.1
```

```
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
```

```
Maximum path: 4
```

```
Routing for Networks:
```

```
172.16.1.0 0.0.0.255 area 0
```

```
172.16.3.0 0.0.0.3 area 0
```

```
192.168.10.4 0.0.0.3 area 0
```

```
Passive Interface(s):
```

```
GigabitEthernet0/0
```

```
Routing Information Sources:
```

Gateway	Distance	Last Update
3.3.3.3	110	00:12:14
2.2.2.2	110	00:12:46

```
3.3.3.3 110 00:12:14
```

```
2.2.2.2 110 00:12:46
```

```
Distance: (default is 110)
```

```
R1#v
```





# Routing w warstwach dystrybucji i rdzenia

## Weryfikacja jednoobszarowego OSPF (cd.)

```

R1# show ip ospf
Routing Process "ospf 10" with ID 1.1.1.1
Start time: 00:06:18.952, Time elapsed: 00:39:56.400

<Output omitted>

Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Number of areas transit capable is 0
External flood list length 0
IETF NSF helper support enabled
Cisco NSF helper support enabled
Reference bandwidth unit is 1000 mbps
Area BACKBONE (0)
    Number of interfaces in this area is 3
Area has no authentication
SPF algorithm last executed 00:15:21.436 ago
SPF algorithm executed 6 times
Area ranges are
Number of LSA 3. Checksum Sum 0x023523
Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless LSA 0
Number of indication LSA 0
Number of DoNotAge LSA 0
Flood list length 0

R1#

```



# Routing w warstwach dystrybucji i rdzenia

## Weryfikacja jednoobszarowego OSPF (cd.)

```

R1# show ip ospf interface
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 172.16.1.1/24, Area 0, Attached via Network
Statement
  Process ID 10, Router ID 1.1.1.1, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Topology-MTID      Cost      Disabled      Shutdown      Topology Name
    0                1        no           no           Base
  Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
  Designated Router (ID) 1.1.1.1, Interface address 172.16.1.1
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40,
Retransmit 5
    oob-resync timeout 40
    No Hellos (Passive interface)
  Supports Link-local Signaling (LLS)
  Cisco NSF helper support enabled
  IETF NSF helper support enabled
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 0, maximum is 0
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.10.5/30, Area 0, Attached via Network
Statement
  Process ID 10, Router ID 1.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT,
Cost: 647
  <Output omitted>
  
```

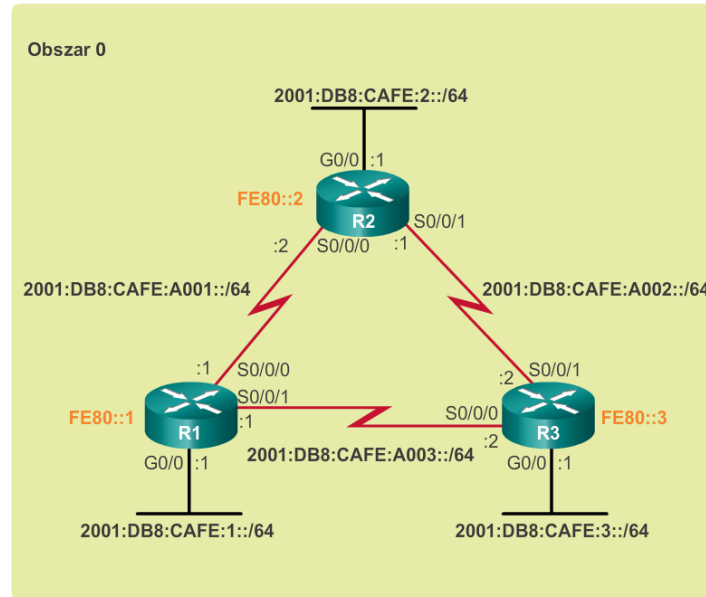
```

R1# show ip ospf interface brief
Interface  PID  Area  IP Address/Mask  Cost  State Nbrs F/C
Gi0/0     10  0     172.16.1.1/24   1     DR   0/0
Se0/0/1   10  0     192.168.10.5/30 647   P2P  1/1
Se0/0/0   10  0     172.16.3.1/30  647   P2P  1/1
R1#
  
```



## Routing w warstwach dystrybucji i rdzenia

# Konfiguracja jednoobszarowego OSPFv3



```
R1(config)# ipv6 router ospf 10
R1(config-rtr)# router-id 1.1.1.1
R1(config-rtr)# auto-cost reference-bandwidth 1000
% OSPFv3-10-IPv6: Reference bandwidth is changed.
Please ensure reference bandwidth is consistent across all
routers.
R1(config-rtr)#
R1(config-rtr)# interface GigabitEthernet 0/0
R1(config-if)# bandwidth 1000000
R1(config-if)# ipv6 ospf 10 area 0
R1(config-if)#
R1(config-if)# interface Serial0/0/0
R1(config-if)# ipv6 ospf 10 area 0
R1(config-if)#
R1(config-if)# interface Serial0/0/1
R1(config-if)# ipv6 ospf 10 area 0
R1(config-if)# end
R1#
```

```
R2(config)# ipv6 router ospf 10
R2(config-rtr)# router-id 2.2.2.2
R2(config-rtr)# auto-cost reference-bandwidth 1000
% OSPFv3-10-IPv6: Reference bandwidth is changed.
Please ensure reference bandwidth is consistent across all
routers.
R2(config-rtr)#
R2(config-rtr)# interface GigabitEthernet 0/0
R2(config-if)# bandwidth 1000000
R2(config-if)# ipv6 ospf 10 area 0
R2(config-if)#
R2(config-if)# interface Serial0/0/0
R2(config-if)# ipv6 ospf 10 area 0
R2(config-if)#
R2(config-if)# interface Serial0/0/1
R2(config-if)# ipv6 ospf 10 area 0
R2(config-if)# end
R2#
```



## Routing w warstwach dystrybucji i rdzenia

# Weryfikacja jednoobszarowego OSPFv3

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

```
OSPFv3 Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 10)
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Interface ID	Interface
3.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:31	6	Serial0/0/1
2.2.2.2	0	FULL/ -	00:00:37	6	Serial0/0/0
2.2.2.2	1	FULL/BDR	00:00:38	3	GigabitEthernet0/0
3.3.3.3	1	FULL/DROTHER	00:00:32	3	GigabitEthernet0/0

```
R1#
```

```
R1# show ipv6 protocols
```

```
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "ND"
IPv6 Routing Protocol is "ospf 10"
  Router ID 1.1.1.1
  Number of areas: 1 normal, 0 stub, 0 nssa
  Interfaces (Area 0):
    Serial0/0/1
    Serial0/0/0
    GigabitEthernet0/0
  Redistribution:
    None
R1#
```



# Routing w warstwach dystrybucji i rdzenia

## Weryfikacja jednoobszarowego OSPFv3 (cd.)

```

R1# show ipv6 route ospf
IPv6 Routing Table - default - 10 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:CAFE:2::/64 [110/1]
  via GigabitEthernet0/0, directly connected
O 2001:DB8:CAFE:3::/64 [110/1]
  via GigabitEthernet0/0, directly connected
O 2001:DB8:CAFE:A002::/64 [110/648]
  via FE80::2, GigabitEthernet0/0
  via FE80::3, GigabitEthernet0/0
R1#
  
```

```

R1# show ipv6 ospf interface brief
Interface  PID  Area      Intf ID  Cost  State  Mbrs  F/C
Se0/0/1    10   0         7        647   P2P    1/1
Se0/0/0    10   0         6        647   P2P    1/1
Gi0/0      10   0         3         1     DR     2/2
R1#
  
```



## OSPF w sieciach wielodostępowych

# Rodzaje sieci OSPF

- **Punkt-punkt** – Dwa routery połączone bezpośrednim łączem. Często konfiguracja łączy WAN.
- **Rozgłoszeniowa wielodostępowa** – kilka routerów połączonych przez sieć Ethernet.
- **Nierozgłoszeniowa wielodostępowa (NBMA)** – kilka routerów połączonych przez sieć, która nie zezwala na ruch rozgłoszeniowy, taką jak Frame Relay.
- **Punkt-wielopunkt** – kilka routerów połączonych w topologię hub-and-spoke przez sieć NBMA.
- **Połączenia wirtualne** – specjalna sieć OSPF używana do połączenia odległych obszarów OSPF do obszaru szkieletowego.

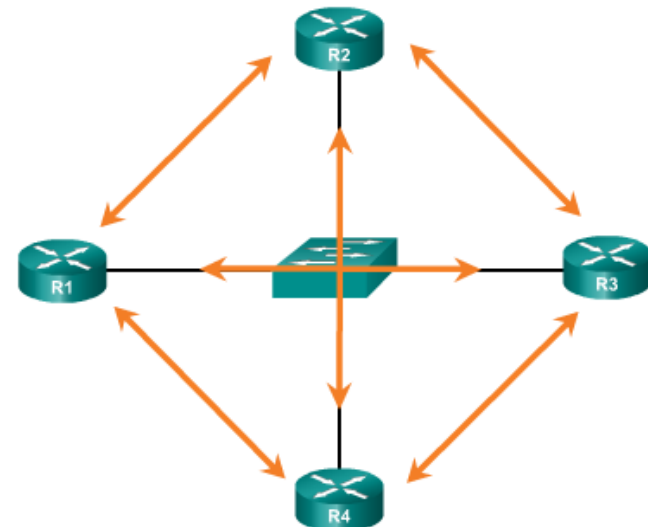


## OSPF w sieciach wielodostępowych

# Wyzwania w sieciach wielodostępowych

W sieciach wielodostępowych OSPF występują dwa wyzwania dla OSPF:

- **Stworzenie wielu przyległości** – formowanie przyległości z wieloma routerami może prowadzić do wymiany nadmiernej liczby pakietów LSA.
  - **Nadmierne zalewanie pakietami LSA** – routery stanu łącza zalewają sieć kiedy OSPF jest inicjalizowany albo w sieci zachodzi zmiana.
- Wzór używany do obliczenia liczby wymaganych przyległości  $n(n-1)/2$
  - W topologii składającej się z 4 routerów byłoby  $4(4-1)/2 = 6$  przyległości.





## OSPF w sieciach wielodostępowych

# Router desygnowany OSPF

- Router desygnowany (DR) jest rozwiązaniem do zarządzania przyległościami i zalewaniem pakietami LSA w sieciach wielodostępowych.
- Zapasowy router desygnowany (BDR) jest wybierany na wypadek, gdyby router DR przestał poprawnie działać.
- Wszystkie pozostałe routery, nie będące DR lub BDR, stają się routerami DROTHER. Routery DROTHER tworzą relację przyległości tylko z routerami DR i BDR.
- Routery DROTHER wysyłają pakiety LSA tylko do routerów DR i BDR, używając adresu grupowego 224.0.0.6.
- DR używa adresu grupowego 224.0.0.5 w celu wysłania pakietów LSA do pozostałych routerów. Tylko router DR rozsyła zalewowo pakiety LSA.
- Wybór routerów DR/BDR jest konieczny tylko w sieciach wielodostępowych.

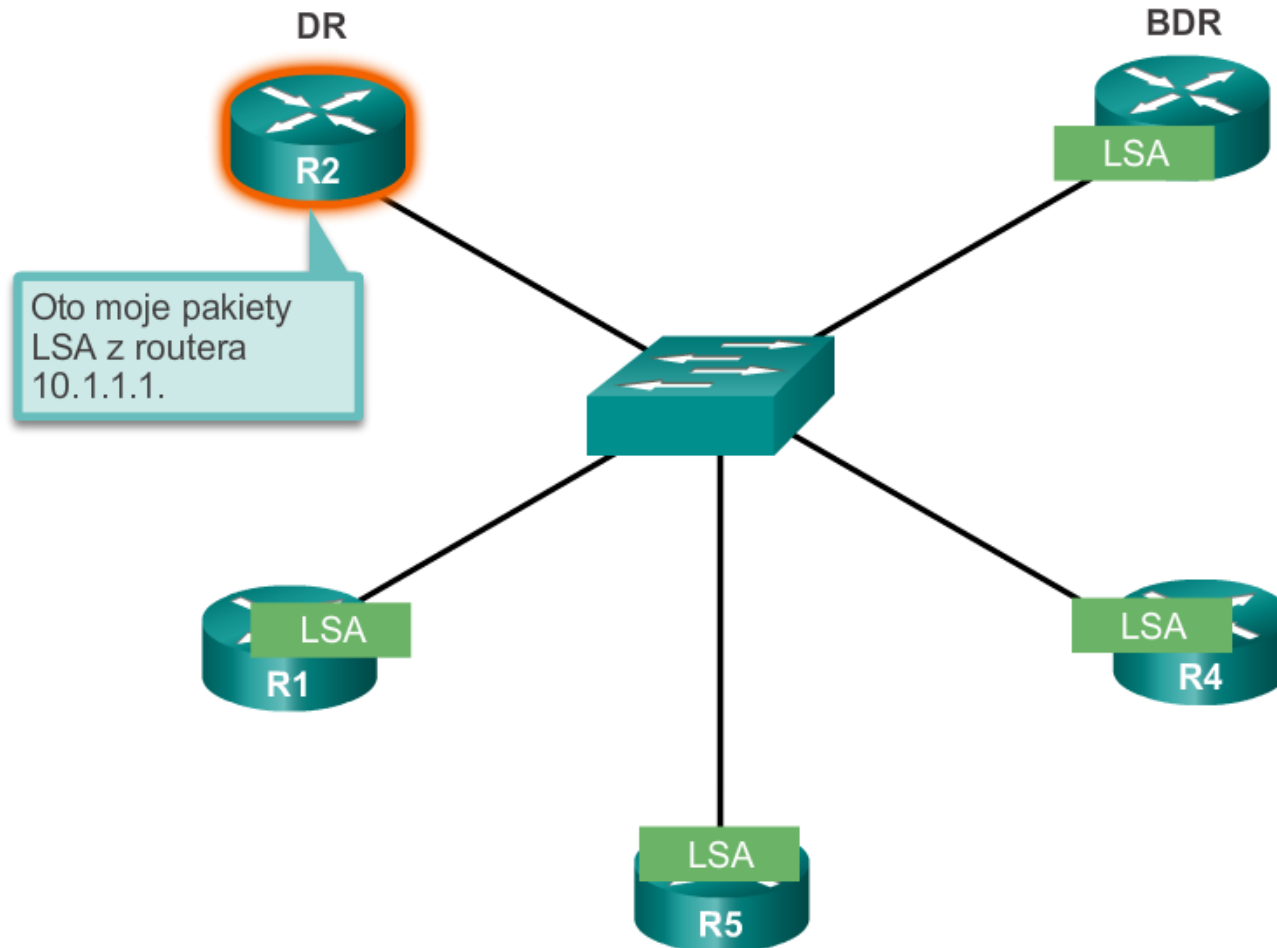




# OSPF w sieciach wielodostępowych

## Router desygnowany OSPF (cd.)

DR wysyła LSA do wszystkich innych ruterów.





# OSPF w sieciach wielodostępowych

## Sprawdzanie ról DR/BDR

### Verifying the Role of R1

```

R1# show ip ospf interface GigabitEthernet 0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.1.1/28, Area 0, Attached via Network Statement
  Process ID 10, Router ID 1.1.1.1, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Topology-MTID      Cost      Disabled      Shutdown      Topology Name
    0                1         no            no            Base
  1 Transmit Delay is 1 sec, State DROTHER, Priority 1
  Designated Router (ID) 3.3.3.3, Interface address 192.168.1.3
  2 Backup Designated router (ID) 2.2.2.2, Interface address 192.168.1.2
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    nob-resync timeout 40
  Hello due in 00:00:06
  Supports Link-Local Signaling (LLS)
  Cisco NSF helper support enabled
  IETF NSF helper support enabled
  Index 2/2, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 2
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  3 Neighbor Count is 2, Adjacent neighbor count is 2
    Adjacent with neighbor 2.2.2.2 (Backup Designated Router)
    Adjacent with neighbor 3.3.3.3 (Designated Router)
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
R1#
  
```



## OSPF w sieciach wielodostępowych

# Sprawdzanie przyległości DR/BDR

Stany sąsiadów w sieciach wielodostępowych mogą być następujące:

- **FULL/DROTHER** – oznacza stan routera DR lub BDR, który jest w pełni przyległy do routera nie będącego DR lub BDR.
- **FULL/DR** – oznacza stan routera, który jest w pełni przyległy do wskazanego sąsiada, który jest routerem DR.
- **FULL/BDR** – oznacza stan routera, który jest przyległy do wskazanego routera BDR.
- **2-WAY/DROTHER** – oznacza stan routera, który nie jest ani DR ani BDR i ma relację przyległości z innym routerem nie-DR/nie-BDR.

```

R1# show ip ospf neighbor
Neighbor ID Pri State          Dead Time  Address        Interface
1 2.2.2.2      1 FULL/BDR      00:00:36   192.168.1.2   GigabitEthernet0/0
2 3.3.3.3      1 FULL/DR       0:00:35    192.168.1.3   GigabitEthernet0/0
R1#
  
```



## OSPF w sieciach wielodostępowych

# Standardowy proces wyboru routerów DR/BDR

- Router z najwyższym priorytetem interfejsu jest wybierany na DR.
- Router z drugim co do wielkości priorytetem interfejsu wybierany jest jako BDR.
- Priorytet może mieć wartość od 0 do 255. (Priorytet równy 0 - router nie może zostać wybrany na DR. 0)
- Jeśli priorytety interfejsów są równe, to router z najwyższym identyfikatorem routera wybierany jest na DR, a jako BDR wybierany jest ten z drugim co do wielkości identyfikatorem routera.
- Trzy sposoby określania identyfikatora routera to:
  - Identyfikator routera może być skonfigurowany ręcznie.
  - Jeśli nie skonfigurowano identyfikatora routera, to jest on określany jako najwyższy adres IP interfejsu loopback.
  - Jeśli żaden interfejs loopback nie jest skonfigurowany, to identyfikator routera określany jest na podstawie najwyższego adresu IPv4 z jego aktywnych interfejsów.
- W sieci IPv6 identyfikator routera musi być skonfigurowany ręcznie.



## OSPF w sieciach wielodostępowych

# Proces wyboru routerów DR/BDR

DR pełni swoją rolę dopóki nie wydarzy się jedna z następujących sytuacji:

- Router desygnowany przestanie działać.
- Proces OSPF na DR ulegnie awarii lub zostanie zatrzymany
- Interfejs routera DR znajdujący się w sieci wielodostępowej nie uszkodzi się lub nie zostanie wyłączony.

Jeśli DR ulegnie awarii, BDR automatycznie jest promowany na DR.

- Następuje wtedy wybór routera BDR i router DROTHER z najwyższym priorytetem czy identyfikatorem routera ID zostaje wybrany jako nowy BDR.



# OSPF w sieciach wielodostępowych

## Priorytet OSPF

- Zamiast konfigurować identyfikatory routera na wszystkich routerach, lepszym rozwiązaniem jest kontrolować proces wyboru przez ustawienie priorytetów interfejsu.
  - Aby zmienić priorytet interfejsu należy użyć jednego z następujących poleceń:
    - `ip ospf priority wartość` (komenda OSPFv2 trybu konfiguracji interfejsu)
    - `ipv6 ospf priority wartość` (komenda OSPFv3 trybu konfiguracji interfejsu)
- W celu uruchomienia kolejnego procesu wyboru OSPF należy zastosować jedną z poniższych metod:
  - Wyłączenie interfejsów routerów i następnie ich ponowne uruchomienie zaczynając od tego który ma zostać DR, następnie na tym, który ma zostać wybrany jako BDR i kolejno na pozostałych routerach.
  - Zresetować proces OSPF przez wydanie na wszystkich routerach polecenia `clear ip ospf process` w trybie uprzywilejowanym EXEC.

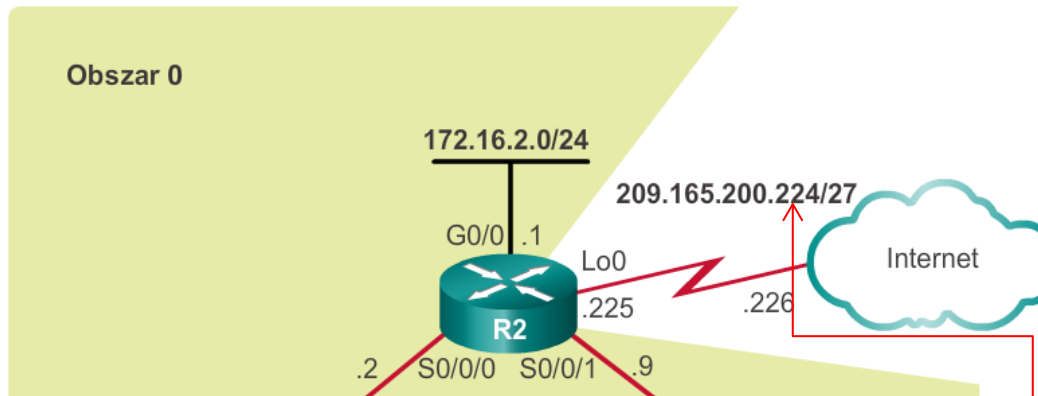
```
R1(config)# interface GigabitEthernet 0/0
R1(config-if)# ip ospf priority 255
R1(config-if)# end
R1#
```



# Rozgłaszanie domyślnej trasy

## Rozgłaszanie domyślnej trasy w OSPFv2

Router podłączony do Internetu, używany do rozgłaszania trasy domyślnej, często nazywany jest routerem granicznym, wejściowym lub bramą. W sieciach OSPF może być również nazywany routerem granicznym systemu autonomicznego (ang. ASBR).



```
R2(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.200.226
R2(config)#
R2(config)# router ospf 10
R2(config-router)# default-information originate
R2(config-router)# end
R2#
```



# Rozgłaszanie trasy domyślnej

## Weryfikacja rozgłoszonej trasy domyślnej

```
R2# show ip route | begin Gateway
```

```
Gateway of last resort is 209.165.200.226 to network
0.0.0.0
```

```
s* 0.0.0.0/0 [1/0] via 209.165.200.226, Loopback0
  172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
O 172.16.1.0/24 [110/65] via 172.16.3.1, 00:01:44,
  Serial0/0/0
C 172.16.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 172.16.2.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C 172.16.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.16.3.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
O 192.168.1.0/24 [110/65] via 192.168.10.10, 00:01:12,
  Serial0/0/1
  192.168.10.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2
  masks
O 192.168.10.4/30 [110/128] via 192.168.10.10, 00:01:12,
  Serial0/0/1
  [110/128] via 172.16.3.1, 00:01:12, serial0/0/0
C 192.168.10.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 192.168.10.9/32 is directly connected, Serial0/0/1
  209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2
  masks
```





# Rozgłaszanie trasy domyślnej

## Rozgłaszanie trasy domyślnej w OSPFv3

### Włączanie OSPFv3 na interfejsach routera R1

```
R2(config)# ipv6 route ::/0 2001:DB8:FEED:1::2
R2(config)#
R2(config)# ipv6 router ospf 10
R2(config-rtr)# default-information originate
R2(config-rtr)# end
R2#
*Apr 10 11:36:21.995: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by
console
R2#
```

### Weryfikacja propagacji trasy domyślnej IPv6

```
R2# show ipv6 route static
IPv6 Routing Table - default - 12 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
S ::/0 [1/0]
via 2001:DB8:FEED:1::2, Loopback0
R2#
```



# Ulepszanie konfiguracji interfejsów OSPF

## Interwały OSPF Hello i Dead

Wartości interwałów OSPF Hello i Dead muszą być zgodne; w przeciwnym wypadku relacje przylegania nie zostaną utworzone.

### Weryfikacja interwałów OSPF na filtrach routera R1

```
R1# show ip ospf interface serial 0/0/0 | include Timer
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40,
Retransmit 5
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40,
Retransmit 5
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40,
Retransmit 5
R1#
```

### Sprawdzanie czasu aktywności OSPF

```
R1# show ip ospf neighbor

Neighbor ID  Pri  State  Dead Time  Address      Interface
3.3.3.3      0    FULL/- 00:00:35   192.168.10.6 Serial0/0/1
2.2.2.2      0    FULL/- 00:00:33   172.16.3.2   Serial0/0/0
R1#
```



# Ulepszanie konfiguracji interfejsów OSPF

## Modyfikacja interwałów OSPF

- Modyfikowanie interwałów OSPFv2

```
R1(config)# interface serial 0/0/0
R1(config-if)# ip ospf hello-interval 5
R1(config-if)# ip ospf dead-interval 20
R1(config-if)# end
R1#
```

- Modyfikacja interwałów OSPFv3

```
R1(config)# interface serial 0/0/0
R1(config-if)# ipv6 ospf hello-interval 5
R1(config-if)# ipv6 ospf dead-interval 20
R1(config-if)# end
R1#
```

- Weryfikacja interwałów OSPFv3 na interfejsach

```
R2# show ipv6 ospf interface s0/0/0 | include Timer
Timer intervals configured, Hello 5, Dead 20, Wait 20,
Retransmit 5
R2#
R2# show ipv6 ospf neighbor

OSPFv3 Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 10)

Neighbor ID Pri State Dead Time Interface ID Interface
3.3.3.3 0 FULL/- 00:00:38 7 Serial0/0/1
1.1.1.1 0 FULL/- 00:00:19 6 Serial0/0/0
R2#
```



## Zabezpieczanie OSPF

# Zabezpieczanie aktualizacji routingu

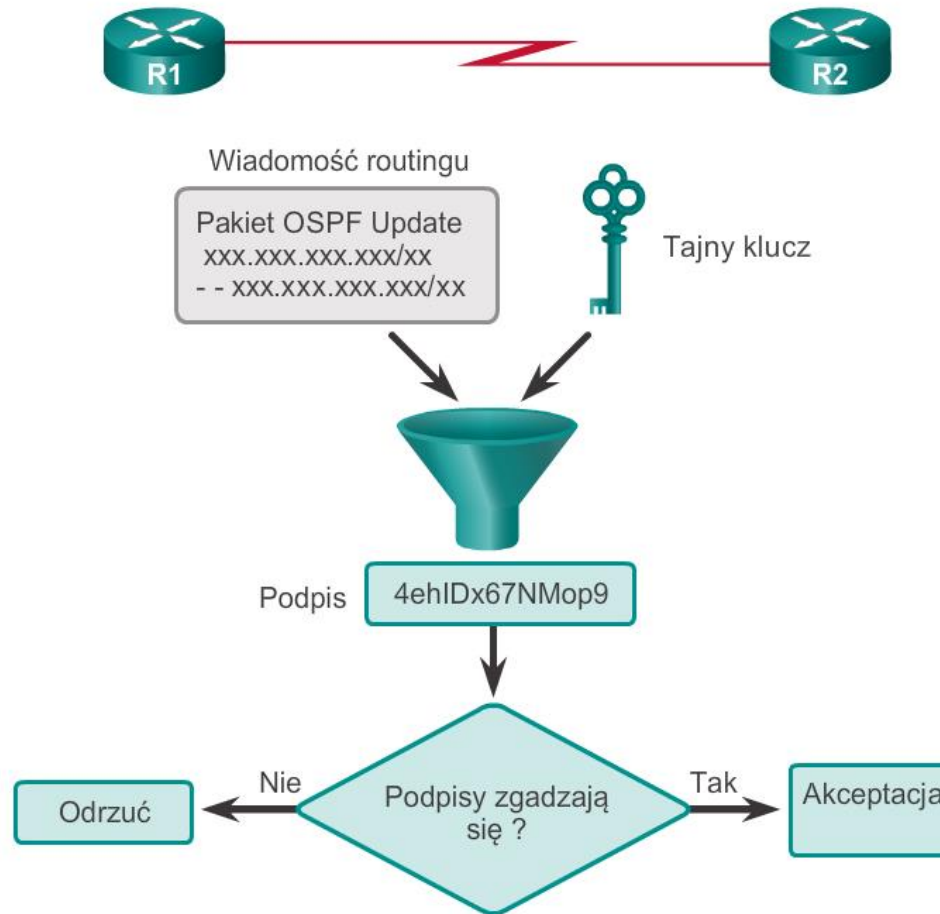
- Kiedy na routerze skonfigurowano uwierzytelnianie sąsiadów, router uwierzytelnia źródło każdego pakietu z aktualizacją, który otrzyma.
- Klucz służący do uwierzytelnienia jest wymieniany i znany routerom na obu końcach połączenia: zarówno wysyłającemu jak i odbierającemu aktualizację.
- OSPF obsługuje trzy rodzaje uwierzytelnienia:
  - **Null** – brak uwierzytelnienia.
  - **Uwierzytelnienie za pomocą hasła w postaci czystego tekstu** – hasło poprzez sieć przesyłane jest otwartym tekstem w aktualizacji (metoda starsza).
  - **Uwierzytelnienie MD5** – Najbardziej bezpieczna i zalecana metoda uwierzytelnienia. Hasło obliczane jest przy użyciu algorytmu MD5.



# Zabezpieczanie OSPF

## Uwierzytelnienie MD5

Działanie algorytmu MD5





## Zabezpieczanie OSPF

# Konfiguracja uwierzytelnienia MD5 w OSPF

- Uwierzytelnienie MD5 można włączyć globalnie dla wszystkich interfejsów lub dla poszczególnych interfejsów.
- Aby w OSPF włączyć uwierzytelnianie MD5 globalnie, skonfiguruj:
  - **ip ospf message-digest-key *nr klucza* md5 *hasło***  
(polecenie trybu konfiguracji interfejsu)
  - **area *nr obszaru* authentication message-digest**  
(polecenie trybu konfiguracji procesu OSPF)
- Aby włączyć uwierzytelnianie MD5 na interfejsie, skonfiguruj:
  - **ip ospf message-digest-key *nr klucza* md5 *hasło***  
(polecenie trybu konfiguracji interfejsu)
  - **ip ospf authentication message-digest**  
(polecenie trybu konfiguracji interfejsu)



## Zabezpieczanie OSPF

# Przykład uwierzytelnienia MD5 w OSPF

```

R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# area 0 authentication message-digest
R1(config-router)# exit
R1(config)#
*Apr  8 09:58:09.899: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr 2.2.2.2
on Serial0/0/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Dead timer
expired
R1(config)#
*Apr  8 09:58:28.627: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr 3.3.3.3
on Serial0/0/1 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Dead timer
expired
R1(config)#
R1(config)# interface GigabitEthernet 0/0
R1(config-if)# ip ospf message-digest-key 1 md5 CISCO-123
R1(config-if)# exit
R1(config)#
R1(config)# interface Serial 0/0/0
R1(config-if)# ip ospf message-digest-key 1 md5 CISCO-123
R1(config-if)# exit
R1(config)#
R1(config)# interface Serial 0/0/1
R1(config-if)# ip ospf message-digest-key 1 md5 CISCO-123
R1(config-if)#

```



## Zabezpieczanie OSPF

# Przykład uwierzytelnienia MD5 w OSPF (cd.)

```

R1(config)# interface GigabitEthernet 0/0
R1(config-if)# ip ospf message-digest-key 1 md5 CISCO-123
R1(config-if)# ip ospf authentication message-digest
R1(config-if)# exit
R1(config)#
R1(config)# interface Serial 0/0/0
R1(config-if)# ip ospf message-digest-key 1 md5 CISCO-123
R1(config-if)# ip ospf authentication message-digest
R1(config-if)# exit
R1(config)#
R1(config)# interface Serial 0/0/1
R1(config-if)# ip ospf message-digest-key 1 md5 CISCO-123
R1(config-if)# ip ospf authentication message-digest
R1(config-if)# exit
R1(config)#
*Apr  8 10:20:10.647: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr 2.2.2.2
on Serial0/0/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Dead timer
expired
R1(config)#
*Apr  8 10:20:50.007: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr 3.3.3.3
on Serial0/0/1 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Dead timer
expired
R1(config)#

```





## Zabezpieczanie OSPF

# Weryfikacja uwierzytelnienia MD5 w OSPF

```

R1# show ip ospf interface serial 0/0/0
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 172.16.3.1/30, Area 0, Attached via
Network Statement
  Process ID 10, Router ID 1.1.1.1, Network Type
POINT_TO_POINT, Cost: 64
Topology-MTID      Cost Disabled Shutdown      Topology Name
   0              64   no      no           Base
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
  Timer intervals configured, Hello 5, Dead 20, Wait 20,
Retransmit 5
    cob-resync timeout 40
    Hello due in 00:00:02
  Supports Link-local Signaling (LLS)
  Cisco NSF helper support enabled
  IETF NSF helper support enabled
  Index 2/2, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 2.2.2.2
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
  Message digest authentication enabled
  Youngest key id is 1
R1#
R1# show ip ospf interface | include Message
  Message digest authentication enabled
  Message digest authentication enabled
  Message digest authentication enabled
R1#
  
```



## Zabezpieczanie OSPF

# Weryfikacja uwierzytelnienia MD5 w OSPF (cd.)

### Verify the Routing Table on R1

```

R1# show ip route ospf
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,
       L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area,
       * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route
       H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 172.16.3.2 to network 0.0.0.0

O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.16.3.2, 00:33:17, Serial0/0/0
      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
O      172.16.2.0/24 [110/65] via 172.16.3.2, 00:33:17, Serial0/0/0
O      192.168.1.0/24 [110/65] via 192.168.10.6, 00:30:43, Serial0/0/1
      192.168.10.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
O      192.168.10.8/30 [110/128] via 192.168.10.6, 00:30:43, Serial0/0/1
      [110/128] via 172.16.3.2, 00:33:17, Serial0/0/0
R1#
  
```

## 2. Rozwiązywanie problemów z implementacją jednoobszarowego OSPF





# Składniki procesu diagnozowania jednoobszarowego OSPF

## Tworzenie przyległości OSPF

### Przyległości OSPF



#### Przyległości OSPF nie będą się tworzyć jeśli:

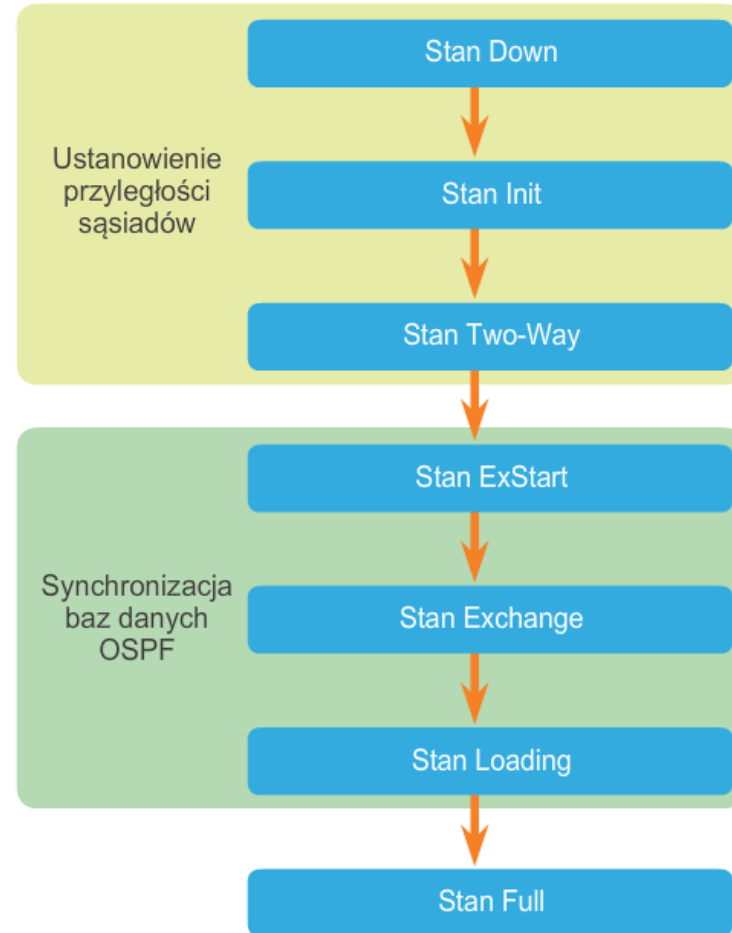
- interfejsy nie będą w tej samej podsieci,
- typy sieci OSPF są różne,
- interwały hello lub czasy uznania za nieczynny OSPF nie zgadzają się,
- interfejs do sąsiada jest niewłaściwie skonfigurowany jako pasywny,
- brakuje lub jest nieprawidłowe polecenie **network** w OSPF,
- uwierzytelnianie jest źle skonfigurowane.



# Składniki procesu diagnozowania jednoobszarowego OSPF

## Przejścia przez stany OSPF

Router nie powinien pozostawać dłużej w stanie innym niż FULL lub 2 Way.





## Składniki procesu diagnozowania jednoobszarowego OSPF

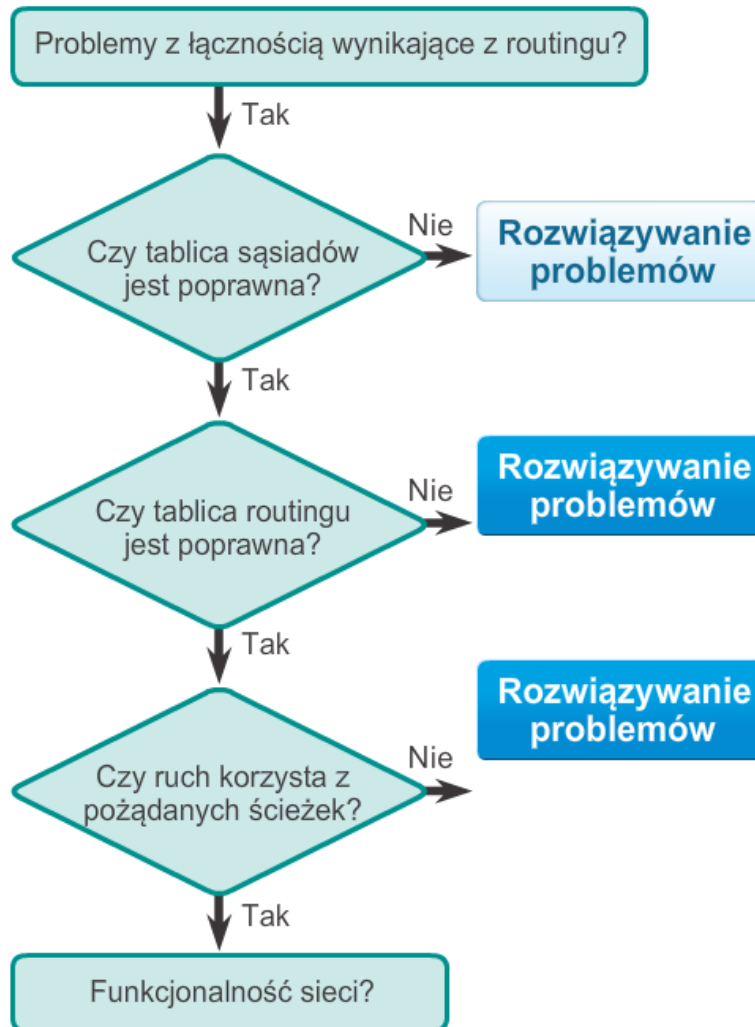
# Polecenie diagnostyczne OSPF

- **show ip protocols** – Weryfikuje podstawowe parametry konfiguracyjne OSPF.
- **show ip ospf neighbor** – Weryfikuje, czy router utworzył przyległości ze swoimi sąsiadami.
- **show ip ospf interface** – Pokazuje parametry konfiguracyjne OSPF interfejsu, takie jak identyfikator procesu OSPF.
- **show ip ospf** – Wyświetla identyfikator procesu OSPF oraz identyfikator routera.
- **show ip route ospf** – Wyświetla z tablicy routingu tylko trasy otrzymane przez OSPF.
- **clear ip ospf [numer procesu] process** – Resetuje przyległości OSPFv2.



# Składniki procesu diagnozowania jednoobszarowego OSPF

## Składniki procesu diagnozowania OSPF



### Rozwiązywanie problemów

- Czy interfejsy działają?
- Czy interfejsy są włączone dla OSPF?
- Czy obszar OSPF jest właściwy?
- Czy jakiś interfejs jest skonfigurowany jako pasywny?

### Pokaż polecenia

```

show ip ospf neighbors
show ip interface brief
show ip ospf interface
  
```



## Diagnozowanie routingu jednoobszarowego OSPFv2

# Diagnozowanie problemów z sąsiadami

- Sprawdź aktywne interfejsy OSPF za pomocą polecenia **show ip ospf interface**.
- Sprawdź ustawienia OSPF za pomocą polecenia **show ip protocols**.
- Wyłącz pasywność interfejsu za pomocą polecenia **no passive-interface**.
- Sprawdź trasy za pomocą polecenia **show ip route**.

```

Gateway of last resort is 172.16.3.2 to network 0.0.0.0

O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.16.3.2, 00:00:18,
Serial0/0/0
    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 3
masks
O    172.16.2.0/24 [110/65] via 172.16.3.2, 00:00:18,
    Serial0/0/0
O    192.168.1.0/24 [110/129] via 172.16.3.2, 00:00:18,
    Serial0/0/0
    192.168.10.0/30 is subnetted, 1 subnets
O    192.168.10.8 [110/128] via 172.16.3.2, 00:00:18,
    Serial0/0/0

```





## Diagnozowanie routingu jednoobszarowego OSPFv2

# Diagnozowanie problemów z tablicą routingu OSPF

- Polecenie **show ip protocols** wyświetla sieci rozgłoszone przez OSPF.

```
R3# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***
Routing Protocol is "ospf 10"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 3.3.3.3
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0
  nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    192.168.10.8 0.0.0.3 area 0
```

- Aby interfejs był skonfigurowany z OSPF, polecenie **network** z odpowiednią siecią musi zostać wydane przy konfiguracji procesu OSPF.

```
R3# conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R3(config)# router ospf 10
R3(config-router)# network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)# end
```

- Użyj polecenia **show ip route** w celu sprawdzenia tras znajdujących się w tablicy routingu.
- Użyj polecenia **show ip protocols** w celu sprawdzenia, że dana trasa jest rozgłaszana.



## Diagnozowanie routingu jednoobszarowego OSPFv3

# Polecenia diagnostyczne OSPFv3

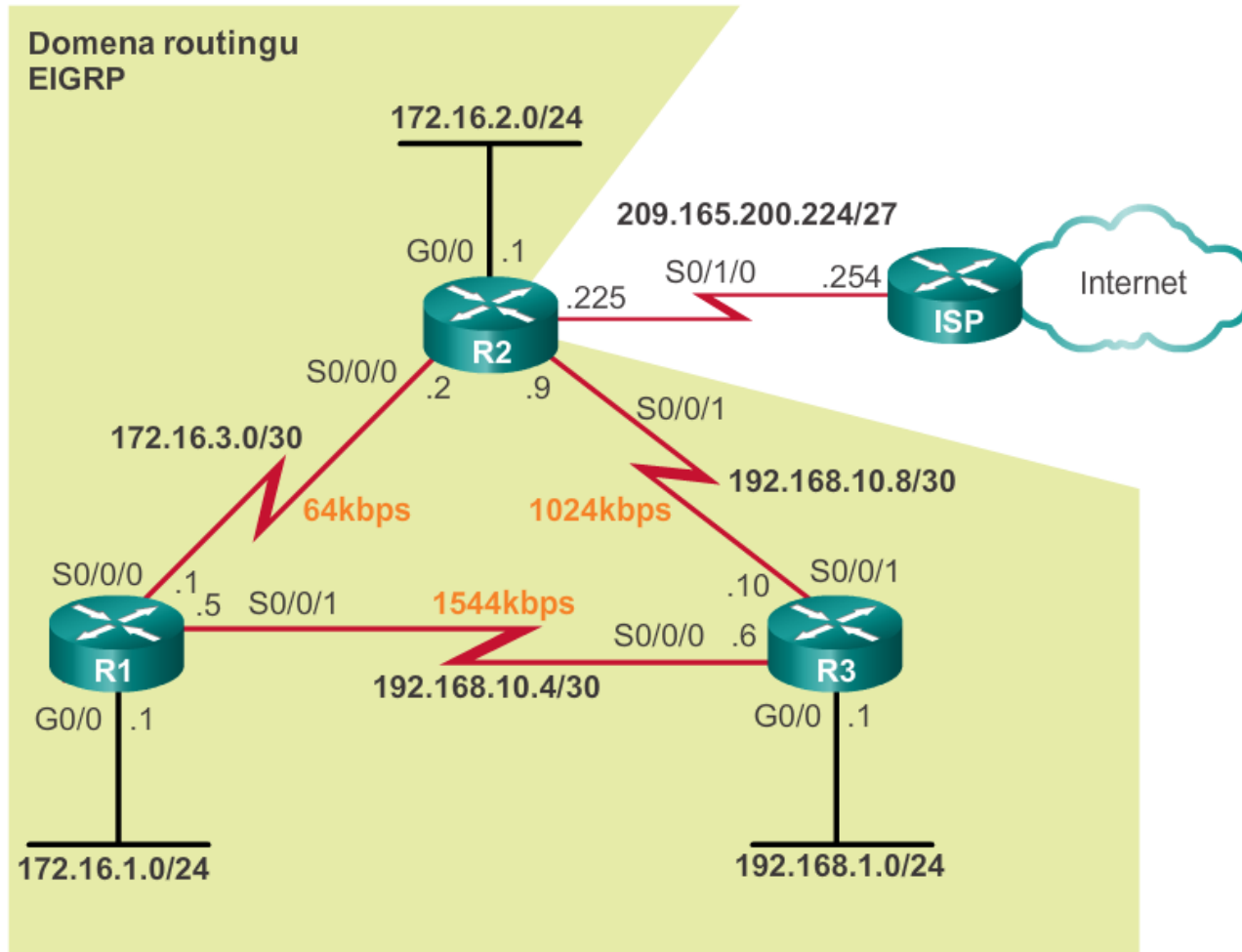
- **show ipv6 protocols** – wyświetla podstawowe informacje konfiguracyjne OSPFv3.
- **show ipv6 ospf neighbor** – wyświetla informacje o utworzonych z sąsiadami przyległościach.
- **show ipv6 ospf interface** – wyświetla parametry konfiguracyjne OSPFv3 dla interfejsu.
- **show ipv6 ospf** – wyświetla numer procesu OSPFv3 oraz identyfikator routera.
- **show ipv6 route ospf** – wyświetla z tablicy routingu tylko trasy otrzymane przez OSPF.
- **clear ipv6 ospf [*nr procesu*] process** – resetuje przyległości sąsiedzkie OSPFv3.

### 3. Zaawansowana konfiguracja EIGRP





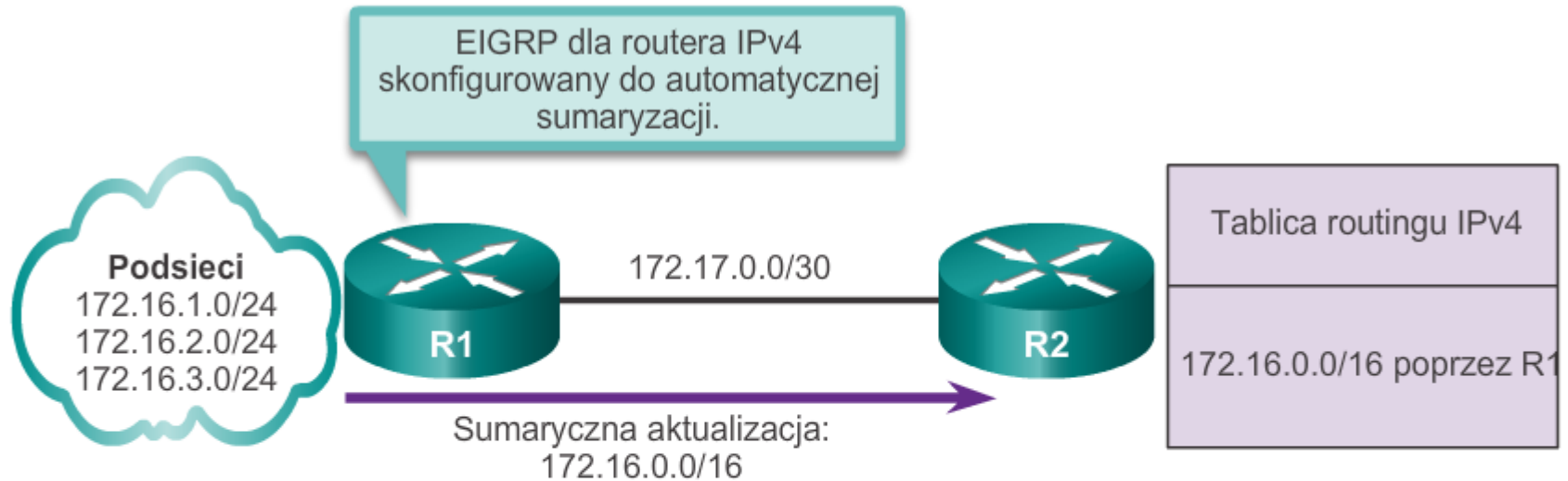
# Automatyczna sumaryzacja Topologia sieci





## Automatyczna sumaryzacja

# Automatyczna sumaryzacja EIGRP



### Sieci klasowe

Klasa A: od 0.0.0.0 do 127.255.255.255

Maska domyślna: 255.0.0.0 lub /8

**Klasa B: od 128.0.0.0 do 191.255.255.255**

**Maska domyślna: 255.255.0.0 lub /16**

Klasa C: od 192.0.0.0 do 223.255.255.255

Maska domyślna: 255.255.255.0 lub /24



## Automatyczna sumaryzacja

# Konfiguracja automatycznej sumaryzacji EIGRP

- Automatyczna sumaryzacja EIGRP jest domyślnie wyłączona począwszy od Cisco IOS wersji 15.0(1)M i 12.2(33). W poprzednich wersjach była ona włączona.
- Aby włączyć automatyczną sumaryzację, należy w konfiguracji protokołu EIGRP wydać polecenie **auto-summary**.

```
R1 (config) # router eigrp system-autonomiczny
```

```
R1 (config-router) # auto-summary
```

- W celu , użyj formuły **no** dla tego polecenia.

```
R1 (config) # router eigrp system-autonomiczny
```

```
R1 (config-router) # no auto-summary
```



## Autosumaryzacja

# Weryfikacja autosumaryzacji: show ip protocols

```

R1# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "eigrp 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  EIGRP-IPv4 Protocol for AS(1)
    Metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
  <wyniki pominięto>

Automatic Summarization: enabled
  192.168.10.0/24 for Gi0/0, Se0/0/0
    Summarizing 2 components with metric 2169856
  172.16.0.0/16 for Se0/0/1
    Summarizing 3 components with metric 2816
  <wyniki pominięto>

```



## Autosumaryzacja

# Weryfikacja autosumaryzacji: Tablica topologii

```
R3# show ip eigrp topology all-links
```

```
P 172.16.0.0/16, 1 successors, FD is 2170112, serno 9
   via 192.168.10.5 (2170112/2816), Serial0/0/0
   via 192.168.10.9 (3012096/2816), Serial0/0/1
```

```
<Output omitted>
```





# Autosumaryzacja

## Weryfikacja autosumaryzacji: Tablica routingu

### Automatyczna sumaryzacja wyłączona

```
R3# show ip route eigrp
<wyniki pominięto>

172.16.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D 172.16.1.0/24 [90/2170112] via 192.168.10.5,
    02:21:10, Serial0/0/0
D 172.16.2.0/24 [90/3012096] via 192.168.10.9,
    02:21:10, Serial0/0/1
D 172.16.3.0/30 [90/41024000] via 192.168.10.9,
    02:21:10. Serial0/0/1
```

### Automatyczna sumaryzacja włączona

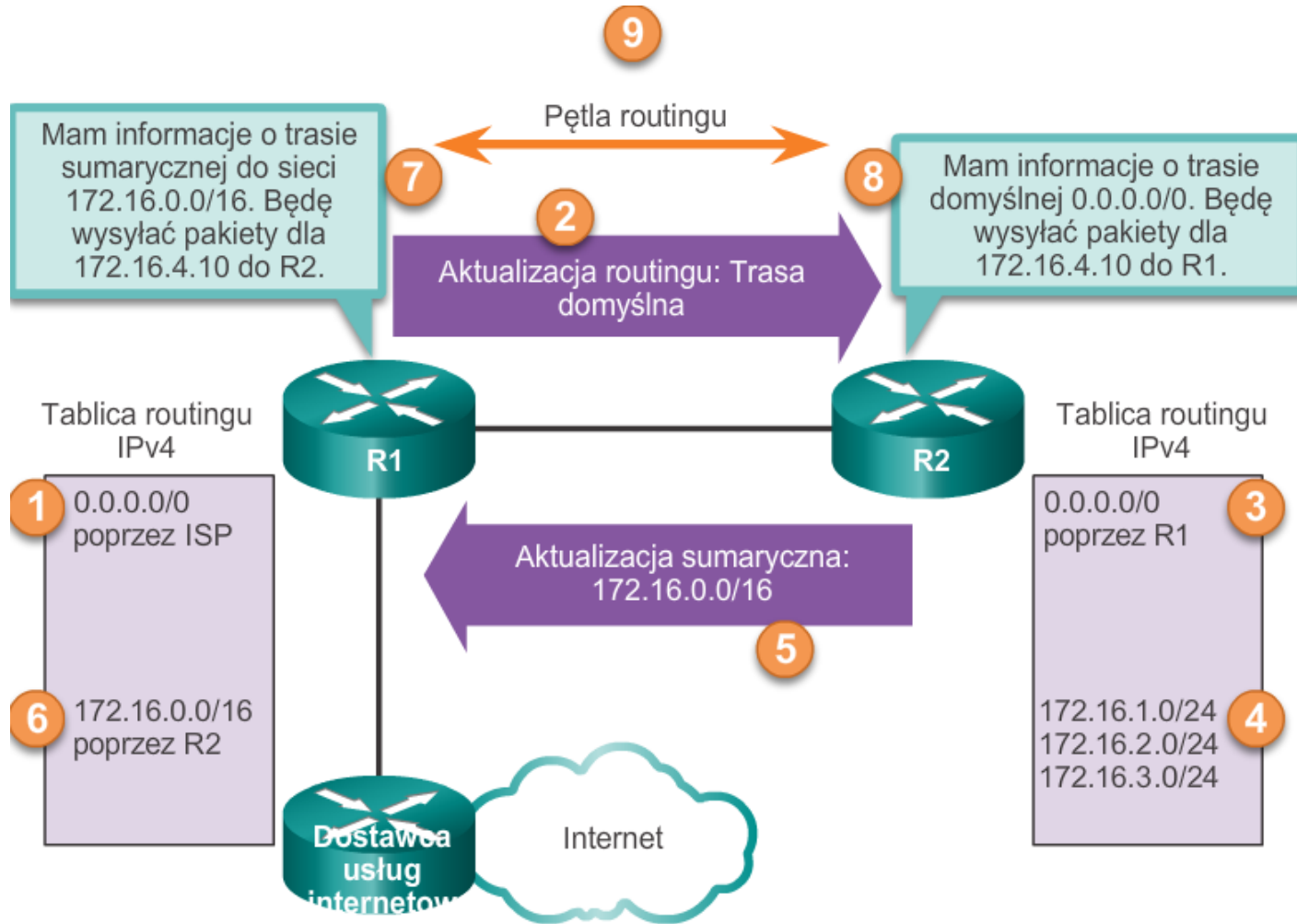
```
R3# show ip route eigrp
<wyniki pominięto>

D 172.16.0.0/16 [90/2170112] via 192.168.10.5, 00:12:05,
    Serial0/0/0
192.168.10.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 3
masks
D 192.168.10.0/24 is a summary, 00:11:43, Null0
R3#
```



# Autosumaryzacja

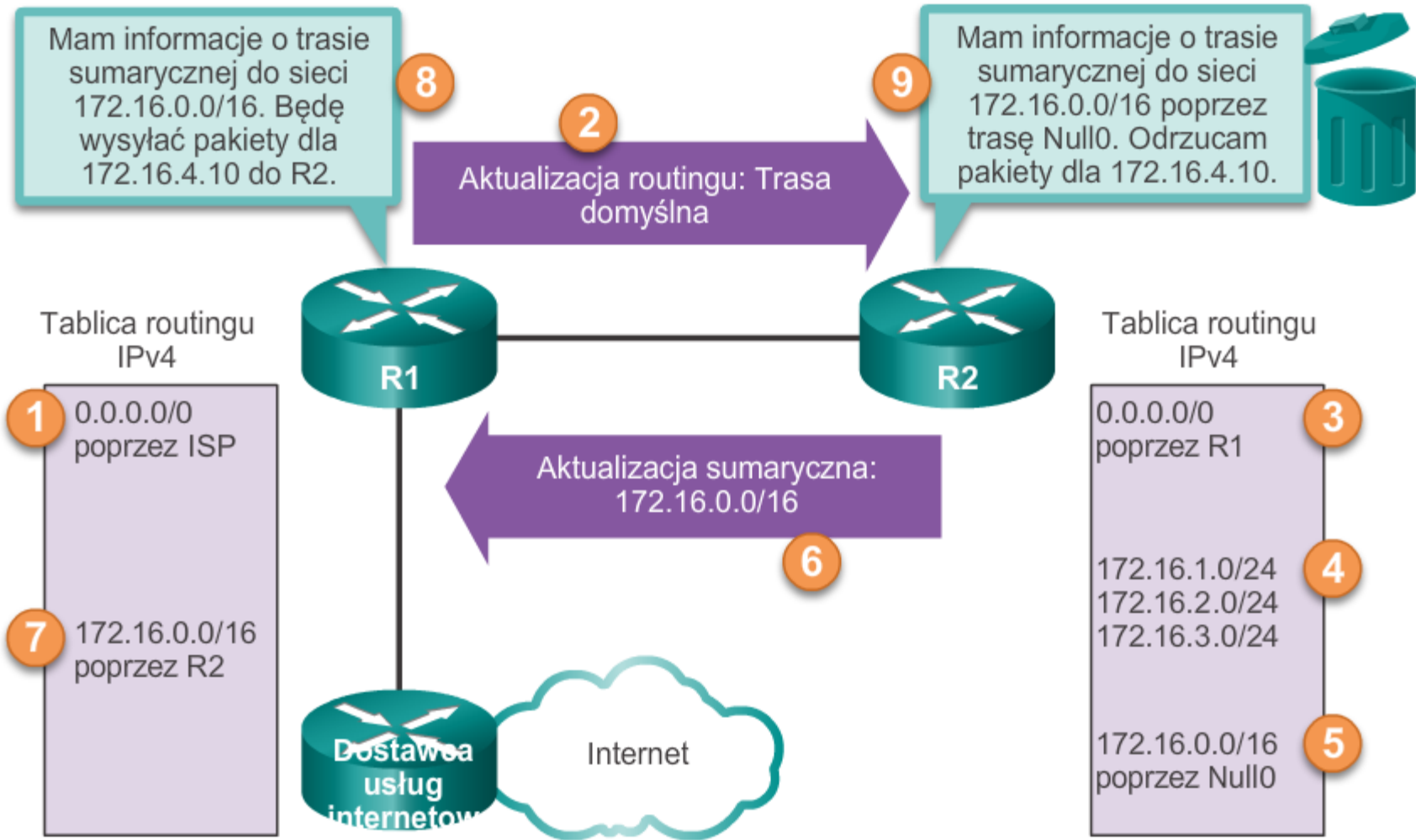
## Trasa zsumaryzowana





# Autosumaryzacja

## Trasa zsumaryzowana - cd.





## Ręczna sumaryzacja

# Trasy ręcznie sumaryzowane

- Posumowanie tras dla protokołu EIGRP można skonfigurować niezależnie od tego, czy autosumaryzacja jest włączona czy nie.
- Ponieważ EIGRP to bezklasowy protokół routingu i w aktualizacjach routingu umieszcza maskę podsieci, ręczna sumaryzacja może uwzględniać trasy supersieci.
- Supersieć to agregacja wielu klasowych adresów sieciowych.



## Ręczna sumaryzacja

# Ręczna konfiguracja tras sumaryzowanych EIGRP

```

192.168.1.0: 11000000 . 10101000 . 000000001 . 00000000
192.168.2.0: 11000000 . 10101000 . 000000010 . 00000000
192.168.3.0: 11000000 . 10101000 . 000000011 . 00000000
  
```

← 22 pasujące bity →

22 pasujące bity = maska podsieci /22 lub 255.255.252.0

```

R3(config)# interface serial 0/0/0
R3(config-if)# ip summary-address eigrp 1 192.168.0.0
255.255.252.0
R3(config-if)#
  
```

Skonfiguruj trasy sumaryczne na wszystkich interfejsach, które wysyłają pakiety EIGRP.



## Ręczna sumaryzacja

# Weryfikacja tras ręcznie sumaryzowanych

```
R1# show ip route
```

```
<wyniki pominięto>
```

```
D 192.168.0.0/22 [90/2170112] via 192.168.10.6, 01:53:19, Serial0/0/1  
R1#
```

```
R2# show ip route
```

```
<wyniki pominięto>
```

```
D 192.168.0.0/22 [90/3012096] via 192.168.10.10, 01:53:33, Serial0/0/1  
R2#
```



## Ręczna sumaryzacja

# Trasy ręcznie sumaryzowane w EIGRP dla IPv6

## Konfiguracja ręcznej sumaryzacji IPv6 na R3

```

R3(config)# interface serial 0/0/0
R3(config-if)# ipv6 summary-address eigrp 2 2001:db8:acad::/48
R3(config-if)# exit
R3(config)# interface serial 0/0/1
R3(config-if)# ipv6 summary-address eigrp 2 2001:db8:acad::/48
R3(config-if)# end

R3# show ipv6 route

D    2001:DB8:ACAD::/48 [5/128256]
     via Null0, directly connected

<wyniki pominięto>

```



## Propagacja trasy domyślnej

# Propagacja domyślnej trasy statycznej

- Wykorzystywanie statycznej trasy 0.0.0.0/0 jako trasy domyślnej nie zależy od protokołu routingu.
- Domyślnej zerowej trasy statycznej można używać dla dowolnego obsługiwanego obecnie protokołu routingu.
- Statyczną trasę domyślną konfiguruje się z reguły na routerze, który ma połączenie z siecią poza domeną routingu EIGRP, na przykład z ISP.

```
R2 (config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial 0/1/0
R2 (config)# router eigrp 1
R2 (config-router)# redistribute static
```





## Propagacja trasy domyślnej

# Weryfikacja rozgłoszonej trasy domyślnej

Wpis trasy domyślnej uzyskanej od EIGRP wygląda następująco:

- **D** – Trasa została uzyskana z aktualizacji routingu EIGRP.
- **\*** – Trasa kandyduje do roli trasy domyślnej.
- **EX** – Trasa jest trasą zewnętrzną EIGRP, w tym przypadku - trasą statyczną spoza domeny routingu EIGRP.
- **170** – Odległość administracyjna zewnętrznej trasy EIGRP.

```
R1# show ip route | include 0.0.0.0
Gateway of last resort is 192.168.10.6 to network 0.0.0.0
D*EX 0.0.0.0/0 [170/3651840] via 192.168.10.6, 00:25:23,
Serial0/0/1
R1#
```



## Propagacja trasy domyślnej

# Trasa domyślna EIGRP dla IPv6

```
R2(config)# ipv6 route ::/0 serial 0/1/0
R2(config)# ipv6 router eigrp 2
R2(config-router)# redistribute static
```

**Uwaga:** Niektóre systemy IOS wymagają, aby polecenie **redistribute static** zawierało parametry metryki EIGRP oraz MTU ścieżki zanim trasa statyczna będzie rozpropagowana. Parametry te mogą się różnić, ale przykładowo mogą wyglądać tak:

```
R2(config)# ipv6 router eigrp 2
```

```
R2(config-router)# redistribute static metric 64 2000
255 1 1500
```



## Dostrajanie interfejsów EIGRP

# Wykorzystanie szerokości pasma EIGRP

## Szerokość pasma EIGRP dla IPv4

- Domyślnie EIGRP wykorzystuje do 50% przepustowości interfejsu na potrzeby protokołu, co zapobiega nadmiernemu wykorzystaniu łącza przez proces EIGRP ze szkodą dla routingu normalnego ruchu.
- Aby skonfigurować dozwoloną dla protokołu EIGRP (procentową) szerokość pasma interfejsu, należy wydać polecenie **ip bandwidth-percent eigrp**.

```
Router(config-if) # ip bandwidth-percent eigrp numer-as
procent
```



## Dostrajanie interfejsów EIGRP

# Szerokości pasma EIGRP - cd.

## Szerokość pasma EIGRP dla IPv6

Aby skonfigurować procentową wartość szerokości pasma, która może być wykorzystana na interfejsie EIGRP w IPv6, należy wydać polecenie **ipv6 bandwidth-percent eigrp** w trybie konfiguracji interfejsu. W celu przywrócenia wartości domyślnej, należy poprzedzić to polecenie słowem kluczowym **no**.

```
Router(config-if) # ipv6 bandwidth-percent eigrp  
numer-as procent
```



# Dostrajanie interfejsów EIGRP

## Liczniki hello i wstrzymania

### Konfiguracja EIGRP dla IPv4 Czas hello i wstrzymania

```
R1 (config) # interface s0/0/0
R1 (config-if) # ip hello-interval eigrp 1 50
R1 (config-if) # ip hold-time eigrp 1 150
```

#### Domyślne wartości czasu między pakietami hello i czasu wtrzymania w protokole EIGRP

Przepustowość	Przykładowe łącze	Domyślny czas hello	Domyślny czas wstrzymania
1544 Mb/s	Wielopunktowa sieć Frame Relay	60 sekund	180 sekund
Większa niż 1,544 Mb/s	T1, Ethernet	5 sekund	15 sekund



## Dostrajanie interfejsów EIGRP

# Rozkładanie obciążenia IPv4

- Rozkładanie obciążenia na trasy o równym koszcie to zdolność routera do dystrybucji ruchu wychodzącego z wszystkich interfejsów, posiadających tę samą metrykę od adresu docelowego.
- Domyślnie system Cisco IOS pozwala na rozkładanie obciążenia przy użyciu maksymalnie czterech tras o równym koszcie; można to zmienić. Za pomocą komendy **maximum-paths**, wydanej w trybie konfiguracji protokołu routingu, można ustawić do 32 tras przechowywanych w tablicy routingu.

Router(config-router)# **maximum-paths** *wartość*

- Jeśli wartość ta jest ustawiona na 1, rozkładanie obciążenia jest wyłączone.



# Dostrajanie interfejsów EIGRP

## Rozkładanie obciążenia IPv6

```

R3# show ip route eigrp
<wyniki pominięto>

Gateway of last resort is 192.168.10.9 to network 0.0.0.0

D*EX 0.0.0.0/0 [170/3139840] via 192.168.10.9, 00:14:24,
Serial0/0/1
    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D      172.16.1.0/24 [90/2170112] via 192.168.10.5,
    00:14:28, Serial0/0/0
D      172.16.2.0/24 [90/3012096] via 192.168.10.9,
    00:14:24, Serial0/0/1
D      172.16.3.0/30 [90/41024000] via 192.168.10.9,
    00:14:24, Serial0/0/1
        [90/41024000] via 192.168.10.5, 00:14:24,
        Serial0/0/0
D      192.168.0.0/22 is a summary, 00:14:40, Null0
R3#

```



## Zabezpieczanie EIGRP

# Uwierzytelnianie protokołu routingu - przegląd

- Administratorzy sieci muszą mieć świadomość, że routery są narażone na ataki tak samo jak urządzenia użytkowników końcowych. Korzystając z sniffera, takiego jak np. Wireshark, można odczytać informacje przesyłane między routerami .
- Metodą zapewniającą ochronę informacji routingu w sieci jest uwierzytelnianie pakietów przesyłanych przez protokoły routingu za pomocą algorytmu MD5 (ang. Message Digest 5) .
- Protokoły routingu, takie jak RIPv2, EIGRP, OSPF, IS-IS, czy BGP, obsługują różne implementacje metod uwierzytelniania MD5.





## Zabezpieczanie EIGRP

# Konfiguracja EIGRP z uwierzytelnianiem MD5

### Krok 1: Stworzenie pęku kluczy i klucza

```
Router(config)# key chain name-of-chain
Router(config-keychain)# key key-id
Router(config-keychain-key)# key-string key-string-text
```

### Krok 2: Konfigurowanie uwierzytelniania EIGRP za pomocą pęku kluczy i klucza

```
Router(config)# interface type number
Router(config-if)# ip authentication mode eigrp as-number md5
Router(config-if)# ip authentication key-chain eigrp as-number
name-of-chain
```



## Zabezpieczanie EIGRP

# Uwierzytelnianie EIGRP - przykład

```

R1 (config)# key chain EIGRP_KEY
R1 (config-keychain)# key 1
R1 (config-keychain-key)# key-string cisco123
R1 (config-keychain-key)# exit
R1 (config-keychain)# exit
R1 (config)# interface serial 0/0/0
R1 (config-if)# ip authentication mode eigrp 1 md5
R1 (config-if)# ip authentication key-chain eigrp 1 EIGRP_KEY
R1 (config-if)# exit
R1 (config)# interface serial 0/0/1
R1 (config-if)# ip authentication mode eigrp 1 md5
R1 (config-if)# ip authentication key-chain eigrp 1 EIGRP_KEY
R1 (config-if)# end
R1#
  
```



## Zabezpieczanie EIGRP

# Weryfikacja uwierzytelniania

- Przyległość tworzona jest tylko wtedy, gdy na obu połączonych urządzeniach skonfigurowane zostało uwierzytelnianie.
- W celu sprawdzenia, czy przyległości EIGRP zostały prawidłowo ustanowione po skonfigurowaniu uwierzytelniania, wydaj na każdym routerze polecenie **show ip eigrp neighbors**.
- Aby sprawdzić ustanowione przyległości między sąsiadami EIGRP w IPv6, należy wydać polecenie **show ipv6 eigrp neighbors** .

## 4. Rozwiązywanie problemów z EIGRP





# Elementy składowe rozwiązywania problemów z EIGRP

## Rozwiązywanie problemów z EIGRP - podstawowe polecenia

### EIGRP dla IPv4

- Router# **show ip eigrp neighbors**
- Router# **show ip route**
- Router# **show ip protocols**

### EIGRP dla IPv6

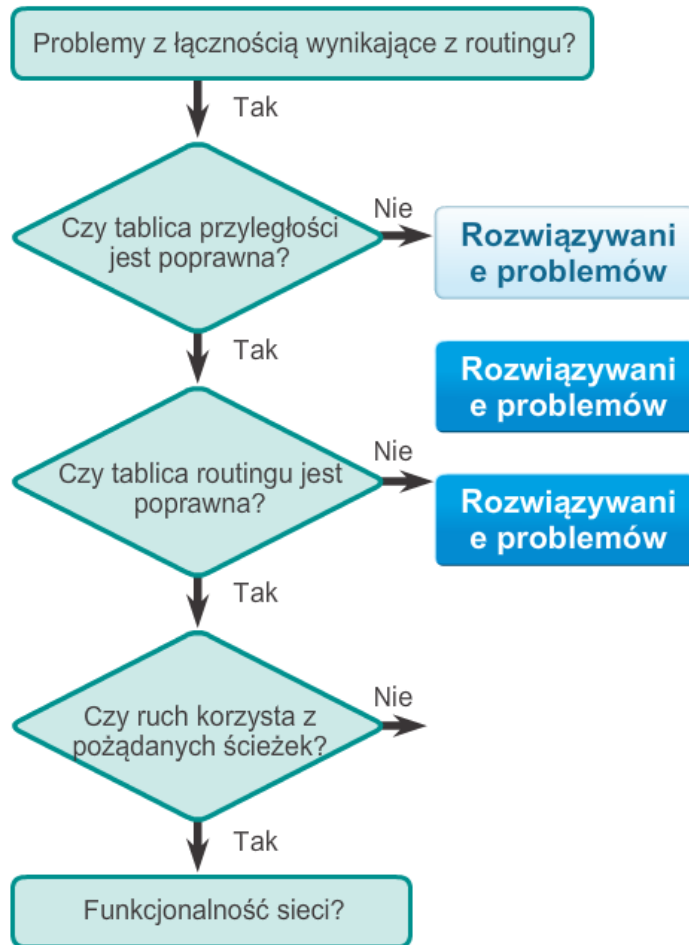
- Router# **show ipv6 eigrp neighbors**
- Router# **show ipv6 route**
- Router# **show ipv6 protocols**



# Elementy składowe rozwiązywania problemów z EIGRP

## Elementy składowe

### Diagnozowanie problemów łączności EIGRP



#### Rozwiązywanie problemów

- Czy interfejsy działają?
- Czy interfejsy są włączone dla EIGRP?
- Czy numer AS w EIGRP jest zgodny?
- Czy jest interfejs, który jest skonfigurowany jako pasywny?

#### Pokaż polecenia

```

show ip eigrp neighbors
show ip interface brief
show ip eigrp interface
  
```

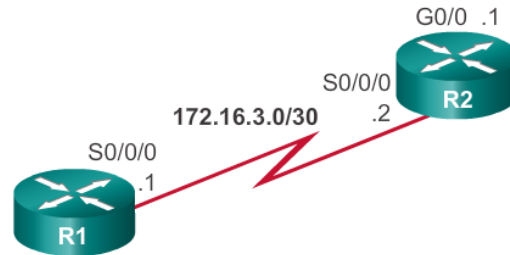


# Rozwiązywanie problemów z ustanawianiem sąsiedztwa EIGRP

## Łączność w warstwie 3

Warunkiem koniecznym ustanowienia przyległości między bezpośrednio połączonymi routerami jest łączność na poziomie warstwy trzeciej.

Połączenie od R1 do R2



```
R1# show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status
Protocol
GigabitEthernet0/0      172.16.1.1      YES manual up      up
Serial0/0/0              172.16.3.1      YES manual up      up
Serial0/0/1              192.168.10.5    YES manual up      up
R1# ping 172.16.3.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.3.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max =
28/28/28 ms
R1#
```



## Rozwiązywanie problemów z ustanawianiem sąsiedztwa EIGRP

# Parametry EIGRP

Podczas rozwiązywania problemów z siecią EIGRP jedną z pierwszych czynności jest sprawdzenie, czy na wszystkich routery należących do sieci skonfigurowano ten sam numer systemu autonomicznego.

### EIGRP dla IPv4

- Router# **show ip protocols**

### EIGRP dla IPv6

- Router# **show ipv6 protocols**





# Rozwiązywanie problemów z ustawianiem sąsiedztwa EIGRP

## Interfejsy EIGRP

- Oprócz weryfikacji numeru systemu autonomicznego ważne jest sprawdzenie, czy wszystkie interfejsy routera uczestniczą w procesie EIGRP.
- Za pomocą polecenia **network** konfigurowanego w trybie konfiguracji protokołu można określić, które interfejsy routera uczestniczą w procesie EIGRP.

```

R1# show ip eigrp interfaces
EIGRP-IPv4 Interfaces for AS(1)

```

Interface	Peers	Xmit Queue Un/Reliable	PeerQ Un/Reliable	Mean SRTT	Pacing Time Un/Reliable
Gi0/1	0	0/0	0/0	0	0/0
Se0/0/0	1	0/0	0/0	1295	0/23
Se0/0/1	1	0/0	0/0	1044	0/15

```

R1#

```



## Rozwiązywanie problemów z tablicą routingu EIGRP

# Interfejsy pasywne

- Jednym z powodów, dla których tablice routingu mogą nie odzwierciedlać właściwych tras, jest wydanie polecenia **passive-interface**.
- Aby sprawdzić, czy interfejs został skonfigurowany jako pasywny, można użyć polecenia **show ip protocols**.

```

R2# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***
Routing Protocol is "eigrp 1"
<output omitted>
Routing for Networks:
  172.16.0.0
  192.168.10.8/30
Passive Interface(s):
  GigabitEthernet0/0
Routing Information Sources:
  Gateway          Distance      Last Update
  192.168.10.10    90           00:08:59
  172.16.3.1       90           00:08:59
Distance: internal 90 external 170
R2#

```



## Rozwiązywanie problemów z tablicą routingu EIGRP

# Interfejsy pasywne

- W sieci z uruchomionym protokołem EIGRP polecenie **passive-interface** powoduje zablokowanie wychodzących i przychodzących aktualizacji routingu. Z tego powodu routery mogą nie ustanowić sąsiedztwa.

**Konfiguracja sieci do usługodawcy jako interfejs pasywny**

```
R2(config)# router eigrp 1
R2(config-router)# network 209.165.200.0
R2(config-router)# passive-interface serial 0/1/0
R2(config-router)# end
R2# show ip eigrp neighbors
EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(1)
H   Address           Interface   Hold Uptime   SRTT   RTO   Q   Seq
                               (sec)          (ms)         Cnt  Num
1   172.16.3.1          Se0/0/0    175 01:09:18   80    2340 0   16
0   192.168.10.10      Se0/0/1    11 01:09:33  1037  5000 0   17
R2#
```



# Rozwiązywanie problemów z tablicą routingu EIGRP

## Brakujący wpis sieci

**10.10.10.0/24 nieosiągalna z R3**

```
R3# ping 10.10.10.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.10.1, timeout is 2
seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
R3#
```



# Rozwiązywanie problemów z tablicą routingu EIGRP

## Brakujący wpis sieci - cd.

### Aktualizacja R1 10.10.10.0/24

```

R1# show ip protocols | begin Routing for Networks
Routing for Networks:
172.16.0.0
192.168.10.0
Passive Interface(s):
GigabitEthernet0/0
Routing Information Sources:
Gateway          Distance      Last Update
192.168.10.6     90            01:34:19
172.16.3.2       90            01:34:19
Distance: internal 90 external 170

R1#

```



## Rozwiązywanie problemów z tablicą routingu EIGRP

# Brakujący wpis sieci - cd.

### Dodanie brakującego wpisu sieci

```
R1(config)# router eigrp 1  
R1(config-router)# network 10.0.0.0
```



## Rozwiązywanie problemów z tablicą routingu EIGRP

# Autosumaryzacja

- Kolejnym czynnikiem, który może powodować problemy dla administratora sieci, jest autosumaryzacja EIGRP.
- Protokół EIGRP dla IPv4 może być skonfigurowany tak, aby automatycznie podsumowywać trasy na granicy sieci klasowych. W nieciągłych sieciach autosumaryzacja może powodować niespójność routingu.
- W IPv6 sieci klasowe nie istnieją; w związku z tym EIGRP dla IPv6 nie obsługuje autosumaryzacji. Sumaryzacja odbywa się poprzez ręczne podsumowania tras EIGRP.