

LABORATORIUM 10. DOSTOSOWYWANIE ROUTINGU OSPFv2. PODSTAWY OSPFv3 DLA IPv6.

Cel laboratorium: Celem ćwiczenia jest poznanie procesu elekcji routerów BR oraz BDR sieci wielodostępowej OSPF oraz podstaw konfiguracji OSPFv3 dla protokołu IPv6.

Konfiguracja ID routerów w protokole routingu OSPFv2.

Identyfikator routera OSPF służy do unikalnej identyfikacji każdego routera w domenie routingu OSPF. Identyfikator routera to adres IP. Routery Cisco określają ID routera jedną z trzech dróg z zachowaniem poniższej kolejności:

- Adres IP skonfigurowany poleceniem router-id
- Najwyższy adres dowolnego interfejsu pętli zwrotnej routera. (metoda testowana w tym ćwiczeniu)
- Najwyższy aktywny adres IP dowolnego interfejsu fizycznego routera. (metoda testowana w poprzednim ćwiczeniu)

Wybieranie routerów DR i BDR odbywa się zaraz po uaktywnieniu się w sieci wielodostępowej pierwszego routera. Może to nastąpić po włączeniu zasilania routera albo po skonfigurowaniu polecenia OSPF **network** dla tego interfejsu.

UWAGA: Jeśli po wyborze routerów DR i BDR w sieci pojawia się nowy router, nie stanie się on ani DR, ani BDR, nawet jeśli ma wyższy priorytet interfejsu OSPF albo identyfikator routera niż bieżące DR i BDR. Wobec tego bardzo istotna jest kolejność konfiguracji - najpierw interfejsy fizyczne i interfejsy loopback a dopiero potem polecenie network. W przeciwnym wypadku konieczne będzie przeładowanie routerów lub wyłączenie i włączenie procesów OSPF.

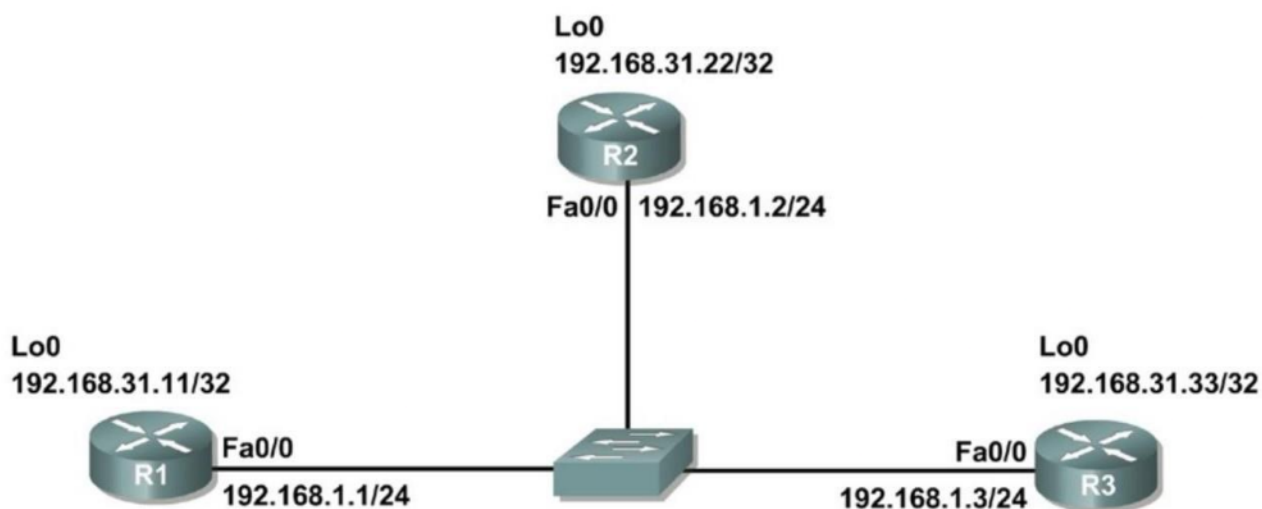
Ponowne uruchomienie procesu OSPF wymusza na routerze wykorzystanie adresu IP interfejsu Loopback 0 jako ID routera.

```
R1(config-router)# end
R1# clear ip ospf process
Reset ALL OSPF processes? [no]:yes
R1#
```

Jako materiał dodatkowy do tej części ćwiczenia, która obejmuje wybór routerów DR oraz BDR, proszę zapoznać się z materiałem na stronie: <http://tech-itcore.pl/cisco-labs/ospf/ospf-wybor-dr-designated-router-oraz-bdr-backup-designated-router/>

PRZEBIEG ĆWICZENIA

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



Uwaga:

podane na rysunku nazwy interfejsów proszę traktować jako przykładowe i w trakcie wykonywania ćwiczenia uwzględniać typ i numery wykorzystanych interfejsów routera.

R1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0
	Loopback	192.168.31.11	255.255.255.255
R2	Fa0/0	192.168.1.2	255.255.255.0
	Loopback	192.168.31.22	255.255.255.255
R3	Fa0/0	192.168.1.3	255.255.255.0
	Loopback	192.168.31.33	255.255.255.255

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

1. Konfiguracja interfejsów Serial i Ethernet.

- A. Skonfiguruj interfejsy na R1, R2 oraz R3. Skonfiguruj interfejsy Loopback routerów R1, R2 oraz R3 z adresami z tabeli adresów zamieszczonej pod diagramem topologii. Konfiguracja interfejsów Loopback routerów została przedstawiona poniżej.

```
R1(config)# interface loopback 0
R1(config-if)# ip address 192.168.31.11 255.255.255.255
R2(config)# interface loopback 0
R2(config-if)# ip address 192.168.31.22 255.255.255.255
R3(config)# interface loopback 0
R3(config-if)# ip address 192.168.31.33 255.255.255.255
```

- B. Zweryfikuj adresy IP interfejsów.

Użyj komendy `show ip interface brief` do zweryfikowania poprawności adresów IP oraz aktywności interfejsów. **Zanotuj wynik działania polecenia dla routera R1.**

- C. Włączenie protokołu OSPF

Użyj polecenia `router ospf` w trybie konfiguracji globalnej, aby włączyć OSPF na routerze R3. Wprowadź ID procesu równy 1 jako parametr `process-ID`. Skonfiguruj router do rozgłaszania sieci 192.168.1.0/24. Użyj ID obszaru równego 0 dla parametru OSPF `area-id` w poleceniu `network`.

```
R3(config)# router ospf 1
R3(config-router)# network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)# end
```

- D. Użyj polecenia `show ip ospf interface`, aby zweryfikować, że OSPF został skonfigurowany. **Zanotuj wynik działania polecenia dla routera R3. Na listingu zaznacz te fragmenty, które świadczą, że ID Routera zostało zmienione oraz, że router ten jest routerem DR.**

2. Konfiguracja protokołu OSPF na routerze BDR.

- A. Skonfiguruj proces OSPF na routerze z drugim najwyższym ID routera, aby upewnić się, że router zostanie routerem BDR. Użyj polecenia `router ospf` w trybie konfiguracji globalnej, aby włączyć OSPF na routerze R2. Wprowadź ID procesu równy 1 jako parametr `process-ID`. Skonfiguruj router do rozgłaszania sieci 192.168.1.0/24. Użyj ID obszaru równego 0 dla parametru OSPF `area-id` w poleceniu `network`.

```
R2(config)# router ospf 1
R2(config-router)# network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)# end
```

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#00:08:51: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.33 on FastEthernet0/0
from LOADING to FULL, Loading Done
```

UWAGA: Zauważ, że przyleganie zostało utworzone z routerem R3. Router R3 może potrzebować do 40 sekund, aby wysłać pakiet hello. Kiedy pakiet zostanie odebrany, relacja sąsiedztwa jest ustanowiona.

B. Użyj polecenia `show ip ospf interface`, aby zweryfikować, że OSPF został prawidłowo skonfigurowany oraz R2 jest routerem BDR. Zanotuj wynik działania polecenia dla routera R2. Na listingu zaznacz te fragmenty, które świadczą, że ID Routera zostało zmienione oraz, że router ten jest routerem BDR.

C. Użyj polecenia `show ip ospf neighbors` do wyświetlenia informacji o innych routerach w obszarze OSPF. Zanotuj wynik działania polecenia dla routera R2. Na listingu zaznacz te fragmenty, które świadczą, że w otoczeniu routera R2 jest router DR.

3. Włączenie protokołu OSPF na routerze DROther

A. Skonfiguruj proces OSPF na routerze z najniższym ID routera. Ten router będzie wyznaczony jako DROther zamiast DR lub BDR. Użyj polecenia `router ospf` w trybie konfiguracji globalnej, aby włączyć OSPF na routerze R1. Wprowadź ID procesu równy 1 jako parametr `process-id`. Skonfiguruj router do rozgłaszania sieci 192.168.1.0/24. Użyj ID obszaru równego 0 dla parametru OSPF `area-id` w poleceniu `network`.

```
R1(config)# router ospf 1
R1(config-router)# network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)# end
```

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1# 00:16:08: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.22 on FastEthernet0/0
from LOADING to FULL, Loading Done
00:16:12: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.33 on FastEthernet0/0 from
EXCHANGE to FULL, Exchange Done
```

UWAGA: Zauważ, że przyleganie zostało ustanowione z routerem R2 oraz R3. Routery R2 i R3 mogą potrzebować do 40 sekund, aby wysłać pakiet hello.

B. Użyj polecenia `show ip ospf interface` oraz `ip ospf neighbors` aby zweryfikować, że OSPF został prawidłowo skonfigurowany oraz R1 jest routerem DROther. Zanotuj wynik działania obu poleceń dla routera R1. Na listingach zaznacz te fragmenty, które świadczą, że w otoczeniu routera R1 jest router DR oraz BDR.

4. Ustawienie priorytetów OSPF tak, by odpowiednie routery zostały wybrane DR i BDR

A. Użyj polecenia `ip ospf priority` interface do zmiany priorytetu OSPF na routerze R1 na 255. Jest to najwyższy możliwy priorytet.

```
R1(config)# interface fastEthernet0/0
R1(config-if)# ip ospf priority 255
R1(config-if)# end
```

B. Użyj polecenia `ip ospf priority <wartość priorytetu>` do zmiany priorytetu OSPF na routerze R3 na 100.


```
R3(config)# interface fastEthernet0/0
R3(config-if)# ip ospf priority 100
R3(config-if)# end
```

C. Użyj polecenia *ip ospf priority <wartość priorytetu>* do zmiany priorytetu OSPF na routerze R2 na 0. Priorytet równy 0 powoduje, że router nie będzie uczestniczył w procesie wyboru routera DR lub BDR.

```
R2(config)# interface fastEthernet0/0
R2(config-if)# ip ospf priority 0
R2(config-if)# end
```

D. Wyłącz interfejsy FastEthernet0/0, aby wymusić proces elekcji OSPF.

Interfejsy FastEthernet0/0 każdego routera mogą zostać wyłączone i włączone, aby wymusić proces elekcji OSPF. Wyłącz interfejs FastEthernet0/0 na każdym z trzech routerów (polecenia shutdown). Zauważ, że kiedy interfejsy są wyłączone, relacje przylegania OSPF są tracone.

E. Włącz ponownie interfejs FastEthernet0/0 na routerze R2.

F. Włącz ponownie interfejs FastEthernet0/0 na routerze R1.

UWAGA: Zauważ, że przyleganie zostało utworzone z routerem R2. Router R2 może potrzebować do 40 sekund, aby wysłać pakiet hello.

```
R1(config-if)# no shutdown
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
```

```
R1(config-if)# end
```

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#02:31:43: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.22 on FastEthernet0/0
from EXCHANGE to FULL, Exchange Done
```

G. Użyj polecenia *show ip ospf neighbor* na routerze R1, aby wyświetlić informacje OSPF o sąsiadach routera. **Zanotuj wynik działania tego polecenia na R1.**

UWAGA: Zauważ, że pomimo posiadania przez router R2 wyższego ID niż R1, R2 jest w stanie DROther, ponieważ priorytet OSPF został ustawiony na 0.

H. Włącz ponownie interfejs FastEthernet0/0 na routerze R3.

UWAGA: Zauważ, że przyleganie zostało ustanowione z routerem R1 oraz R2. Routery R1 i R2 mogą potrzebować do 40 sekund, aby wysłać pakiet hello.

```
R3(config-if)#no shutdown
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
```

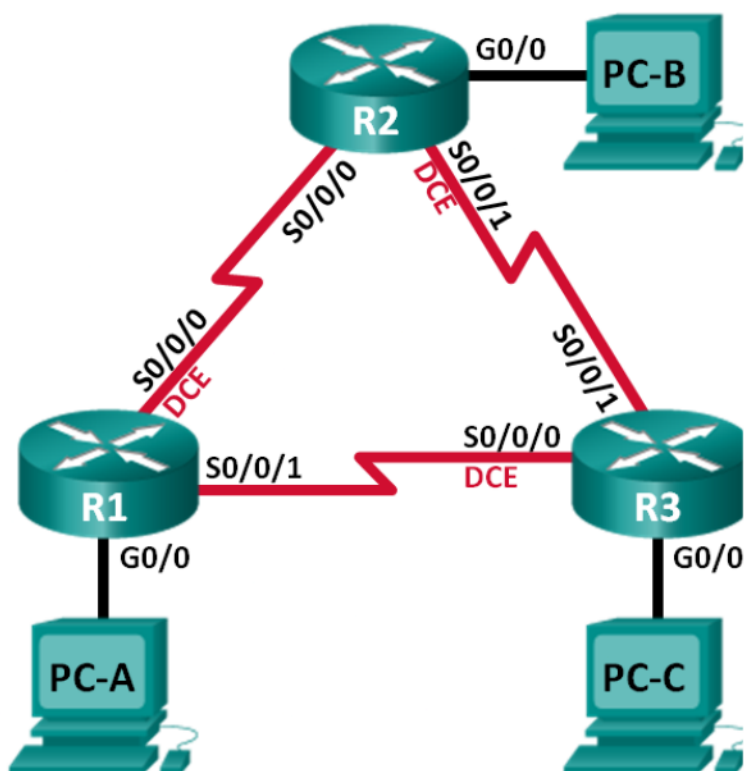
R3(config-if)# end

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
02:37:32: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.11 on
FastEthernet0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
02:37:36: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.22 on
FastEthernet0/0 from EXCHANGE to FULL, Exchange Done
```

I. Użyj polecenia *show ip ospf interface* na routerze R3 do zweryfikowania, że R3 został routerem BDR. Zanotuj wynik działania tego polecenia.

Wyjaśnij w jakich sytuacjach należy przy określaniu RouterID wykorzystywać interfejsy Loopback a w jakich priority.

5. Konfiguracja sieci jedno-obszarowej w OSPFv3



Urządzenie	Interfejs	Adres IP	Maska podsieci
R1	G0/0	2001:DB8:ACAD:A::1/64 FE80::1 link-local	N/A
	S0/0/0 (DCE)	2001:DB8:ACAD:12::1/64 FE80::1 link-local	N/A
	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:13::1/64 FE80::1 link-local	N/A
R2	G0/0	2001:DB8:ACAD:B::2/64 FE80::2 link-local	N/A
	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:12::2/64 FE80::2 link-local	N/A
	S0/0/1 (DCE)	2001:DB8:ACAD:23::2/64 FE80::2 link-local	N/A
R3	G0/0	2001:DB8:ACAD:C::3/64 FE80::3 link-local	N/A
	S0/0/0 (DCE)	2001:DB8:ACAD:13::3/64 FE80::3 link-local	N/A
	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:23::3/64 FE80::3 link-local	N/A
PC-A	NIC	2001:DB8:ACAD:A::11/64 FE80::1	
PC-B	NIC	2001:DB8:ACAD:B::12/64 FE80::2	
PC-C	NIC	2001:DB8:ACAD:C::13/64 FE80::3	

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

Następnie proszę skonfigurować interfejsy na R1, R2 oraz R3. Proszę pamiętać o uruchomieniu routingu IPv6 na każdym routerze i poprawnym skonfigurowaniu adresów link-local na interfejsach poszczególnych routerów.

A. Przypisanie RouterID routerom w protokole OSPFv3.

OSPFv3, podobnie jak jego odpowiednik dla IPv4, wykorzystuje adresy 32 bitowe dla określenia RouterID. Ponieważ nie ma żadnych adresów IPv4 skonfigurowanych na interfejsach, należy wykorzystać metodę przypisania RouterID za pomocą polecenia *router-id*.

1. Uruchom proces OSPFv6 za pomocą polecenia *ipv6 router ospf* oraz przypisz wartość 1.1.1.1 jako jego RouterID

```
R1(config)# ipv6 router ospf 1
R1(config-rtr)# router-id 1.1.1.1
```

2. Analogicznie jak w poprzednim podpunkcie, uruchom proces OSPFv3 i przypisz RouterID odpowiednio: 2.2.2.2 dla R2 oraz 3.3.3.3 dla R3.

3. Zanotuj wynik działania polecenia *show ipv6 ospf* dla routera R2. Na listingu zaznacz te fragmenty, które świadczą, że ID Routera zostało zmienione oraz określające numer procesu OSPF.

B. Konfiguracja OSPFv3 na kolejnych routerach.

UWAGA: Kolejny raz przypominam, że w protokole IPv6 typowa jest sytuacja, w której na interfejsie skonfigurowanych jest wiele adresów IPv6. Z tego powodu w OSPFv3 pominięto polecenie *network* a routing jest uruchamiany na poziomie interfejsu.

1. Wydadaj polecenie *ipv6 ospf 1 area 0* dla każdego interfejsu na routerze R1. Należy pamiętać, by Process ID w tych poleceniach był zgodny z Process ID z poprzednich kroków.

```
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ipv6 ospf 1 area 0
R1(config-if)# interface s0/0/0
R1(config-if)# ipv6 ospf 1 area 0
R1(config-if)# interface s0/0/1
R1(config-if)# ipv6 ospf 1 area 0
```

2. Na podstawie powyższego przykładu skonfiguruj OSPFv6 area 0 dla wszystkich interfejsów na routerach R2 oraz R3.

3. Wydadaj polecenie *show ipv6 ospf neighbor*, *show ipv6 protocols* oraz *show ipv6 ospf interface brief* na routerze R1. Zanotuj wynik działania tego polecenia. W przypadku ostatniego z poleceń, przeanalizuj kolumnę "Cost". Czy i dlaczego pojawił się tam wpis "DR".

4. Czy poprawnie działa polecenie ping pomiędzy komputerami PC ? _____

5. Zanotuj tablicę routingu dla routera R2

C. Konfiguracja Passive Interfaces w protokole OSPFv3

Polecenie *passive-interface* było już wykorzystywane w ćwiczeniu nr 6 (protokół RIP). W przypadku OSPFv3 jego działanie jest takie same. Polecenie to zapobiega wysyłaniu wiadomości aktualizujących routing (routing updates) przez określony interfejs routera.

UWAGA: Podstawowe wykorzystanie tego polecenia to ograniczenie ruchu na łączach LAN, które zazwyczaj nie potrzebują uczestniczyć w wymianie wiadomości w ramach protokołów routingu dynamicznego.

1. Wydadz polecenie *passive-interface* w celu zmiany interfejsu G0/0 na routerze R1 na pasywne.

```
R1(config)# ipv6 router ospf 1
R1(config-rtr)# passive-interface g0/0
```

2. Podaj polecenia, którymi można udowodnić, że na R2 oraz R3 jest wciąż dostępna trasa do sieci 2001:DB8:ACAD:A::/64. Zanotuj dowód istnienia trasy na R3.

D. Konfiguracja passive interface jako ustawienia domyślnego (default) na routerze OSPFv3.

1. Wydadz polecenie *passive-interface default* na routerze R2 by ustawić wszystkie interfejsy OSPFv3 routera na pasywne.

```
R2(config)# ipv6 router ospf 1
R2(config-rtr)# passive-interface default
```

2. Wydadz polecenie *show ipv6 ospf neighbor* na routerze R1. Wynik działania docelowo powinien wyglądać analogicznie jak poniżej.

```
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
3.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:37	6	Serial0/0/1

3. Dlaczego użycie polecenia *passive-interface default* spowodowało ograniczenie tablicy sąsiadów tylko do jednego routera.

4. Który licznik OSPFv3 odpowiada za czas, po którym w sąsiedztwie będzie widoczny tylko jeden router. Jaka jest wartość tego licznika w OSPFv3.
