



**POLITECHNIKA LUBELSKA**

**SPRAWOZDANIE Z  
LABORATORIUM Sieci Rozproszone**

**Laboratorium 8: Poznanie procesu elekcji routerów BR oraz  
BDR sieci wielodostępowej OSPF oraz podstaw konfiguracji  
OSPFv3 dla protokołu IPv6.**

**Wykonał: Cezary Płatek**

**Data zajęć: 14.12.2020**

**Grupa: IIST 5.5/10**

**Prowadzący: dr hab. inż. Konrad Gromaszek, prof. uczelni**

## 1. Konfiguracja interfejsów Serial i Ethernet.

b) Zweryfikuj adresy IP interfejsów. Użyj komendy show ip interface brief do zweryfikowania poprawności adresów IP oraz aktywności interfejsów. **Wynik działania polecenia dla routera R1 umieść w sprawozdaniu.**

```
R1#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
GigabitEthernet0/0      192.168.1.1     YES manual up          up
GigabitEthernet0/1      unassigned      YES unset   administratively down down
GigabitEthernet0/2      unassigned      YES unset   administratively down down
Loopback0                192.168.31.11   YES manual up          up
Vlan1                    unassigned      YES unset   administratively down down
R1#
```

d) Użyj polecenia show ip ospf interface, aby zweryfikować, że OSPF został skonfigurowany. **Wynik działania polecenia dla routera R3 umieść w sprawozdaniu. Na listingu zaznacz te fragmenty, które świadczą, że ID Routera zostało zmienione oraz, że router ten jest routerem DR.**

```
R3#show ip ospf interface

GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.1.3/24, Area 0
  Process ID 1, Router ID 192.168.31.33, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
  Designated Router (ID) 192.168.31.33, Interface address 192.168.1.3
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:04
  Index 1/1, 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 0, Adjacent neighbor count is 0
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
R3#
```

## 2. Konfiguracja protokołu OSPF na routerze BDR.

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

```
R2#show ip ospf interface

GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.1.2/24, Area 0
  Process ID 1, Router ID 192.168.31.22, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 1
  Designated Router (ID) 192.168.31.33, Interface address 192.168.1.3
  Backup Designated Router (ID) 192.168.31.22, Interface address 192.168.1.2
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:05
  Index 1/1, 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 2, Adjacent neighbor count is 2
    Adjacent with neighbor 192.168.31.33 (Designated Router)
    Adjacent with neighbor 192.168.31.11
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

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

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.31.33	1	FULL/DR	00:00:31	192.168.1.3	GigabitEthernet0/0

R2#

### 3. Włączenie protokołu OSPF na routerze DROther

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

R1#show ip ospf interface

```
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
Internet address is 192.168.1.1/24, Area 0
Process ID 1, Router ID 192.168.31.11, Network Type BROADCAST, Cost: 1
Transmit Delay is 1 sec, State DROTHER, Priority 1
Designated Router (ID) 192.168.31.33, Interface address 192.168.1.3
Backup Designated Router (ID) 192.168.31.22, Interface address 192.168.1.2
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:03
Index 1/1, 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 2, Adjacent neighbor count is 2
  Adjacent with neighbor 192.168.31.33  (Designated Router)
  Adjacent with neighbor 192.168.31.22  (Backup Designated Router)
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

R1#

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.31.33	1	FULL/DR	00:00:36	192.168.1.3	GigabitEthernet0/0
192.168.31.22	1	FULL/BDR	00:00:37	192.168.1.2	GigabitEthernet0/0

R1#

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

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

R1#show ip ospf neighbor

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.31.22	0	FULL/DROTHER	00:00:35	192.168.1.2	GigabitEthernet0/0

R1#

I. Użyj polecenia `show ip ospf interface` na routerze R3 do zweryfikowania, że R3 został routerem BDR. **Wynik działania tego polecenia umieść w sprawozdaniu.**

```
R3#show ip ospf interface

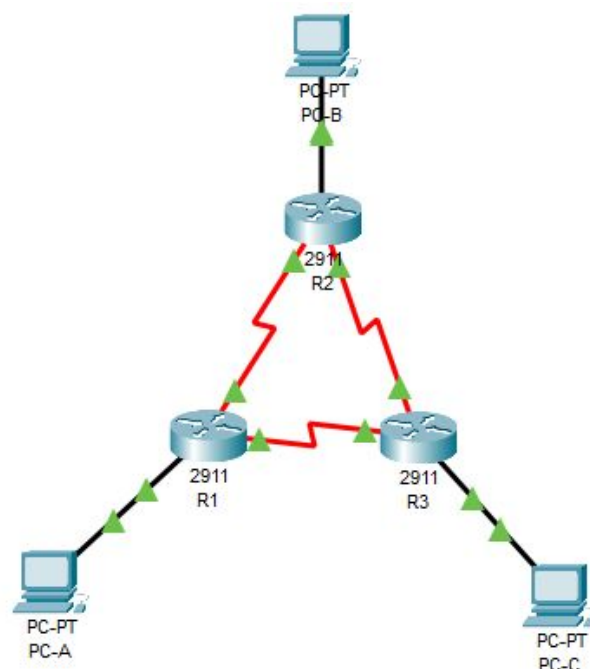
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
Internet address is 192.168.1.3/24, Area 0
Process ID 1, Router ID 192.168.31.33, Network Type BROADCAST, Cost: 1
Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 100
Designated Router (ID) 192.168.31.11, Interface address 192.168.1.1
Backup Designated Router (ID) 192.168.31.33, Interface address
192.168.1.3
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:07
Index 1/1, 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 2, Adjacent neighbor count is 2
  Adjacent with neighbor 192.168.31.22
  Adjacent with neighbor 192.168.31.11 (Designated Router)
Suppress hello for 0 neighbor(s)
R3#
```

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

Pętla zwrotna zapewnia, że interfejs jest zawsze aktywny dla procesów OSPF. Adres pętli zwrotnej jest używany do wyznaczania RouterID na podstawie, którego następnie określane jest, któremu z routerów przypisana zostanie rola DR, BDR lub DROTHER. Jeśli chcemy mieć kontrolę nad tym, który z routerów dostanie jaką rolę należy wykorzystać priorytety.

## 5. Konfiguracja sieci jedno-obszarowej w OSPFv3

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.

3. W sprawozdaniu umieść 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.

```
R2#show ipv6 ospf
Routing Process "ospfv3 1" with ID 2.2.2.2
SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msecs
Retransmission pacing timer 66 msecs
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of areas in this router is 0. 0 normal 0 stub 0 nssa
Reference bandwidth unit is 100 mbps
```

## B. Konfiguracja OSPFv3 na kolejnych routerach.

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

`show ipv6 ospf neighbor:`

```
R1#show ipv6 ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Interface ID
Interface
3.3.3.3        0     FULL/ -         00:00:35   4
Serial0/0/1
2.2.2.2        0     FULL/ -         00:00:31   4
Serial0/0/0
R1#
```

`show ipv6 protocols:`

```
R1#show ipv6 protocols
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "ND"
IPv6 Routing Protocol is "ospf 1"
  Interfaces (Area 0)
    GigabitEthernet0/0
    Serial0/0/0
    Serial0/0/1
  Redistribution:
    None
```

show ipv6 ospf interface:

```
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Link Local Address FE80::1, Interface ID 1
  Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
  Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
  Designated Router (ID) 1.1.1.1, local address FE80::1
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
5
  Hello due in 00:00:04
  Index 1/1, 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 0, Adjacent neighbor count is 0
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Link Local Address FE80::1, Interface ID 4
  Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
  Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT,
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
5
  Hello due in 00:00:04
  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)
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
  Link Local Address FE80::1, Interface ID 5
  Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
  Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT,
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
5
  Hello due in 00:00:02
  Index 3/3, 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 3.3.3.3
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
R1#
```

DR pojawił przy interfejsie GigabitEthernet0/0. Stało się tak ponieważ jako jedyny router podłączony do PC-A automatycznie staje się DR. Routery DR i BDR nie występują w połączeniach pomiędzy dwoma węzłami sieci (point to point) dlatego na interfejsach typu serial DR nie pojawiło się

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

Tak, polecenia działa poprawnie

## 5. W sprawozdaniu umieść tablicę routingu dla routera R2.

```
IPv6 Routing Table - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
        U - Per-user Static route, M - MIPv6
        I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
        ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination, NDr - Redirect
        O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext
        ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
        D - EIGRP, EX - EIGRP external
O  2001:DB8:ACAD:A::/64 [110/65]
    via FE80::1, Serial0/0/0
C  2001:DB8:ACAD:B::/64 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0, directly connected
L  2001:DB8:ACAD:B::2/128 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0, receive
O  2001:DB8:ACAD:C::/64 [110/65]
    via FE80::3, Serial0/0/1
C  2001:DB8:ACAD:12::/64 [0/0]
    via Serial0/0/0, directly connected
L  2001:DB8:ACAD:12::2/128 [0/0]
    via Serial0/0/0, receive
O  2001:DB8:ACAD:13::/64 [110/128]
    via FE80::3, Serial0/0/1
    via FE80::1, Serial0/0/0
C  2001:DB8:ACAD:23::/64 [0/0]
    via Serial0/0/1, directly connected
L  2001:DB8:ACAD:23::2/128 [0/0]
    via Serial0/0/1, receive
L  FF00::/8 [0/0]
    via Null0, receive
R2#
```

## C. Konfiguracja Passive Interfaces w protokole OSPFv3

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

Polecenie: show ipv6 route

```
O  2001:DB8:ACAD:A::/64 [110/65]
    via FE80::1, Serial0/0/0
O  2001:DB8:ACAD:B::/64 [110/65]
    via FE80::2, Serial0/0/1
C  2001:DB8:ACAD:C::/64 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0, directly connected
L  2001:DB8:ACAD:C::3/128 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0, receive
O  2001:DB8:ACAD:12::/64 [110/128]
    via FE80::1, Serial0/0/0
    via FE80::2, Serial0/0/1
C  2001:DB8:ACAD:13::/64 [0/0]
    via Serial0/0/0, directly connected
L  2001:DB8:ACAD:13::3/128 [0/0]
    via Serial0/0/0, receive
C  2001:DB8:ACAD:23::/64 [0/0]
    via Serial0/0/1, directly connected
L  2001:DB8:ACAD:23::3/128 [0/0]
    via Serial0/0/1, receive
L  FF00::/8 [0/0]
    via Null0, receive
R3#
```

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

Ustawienie interfejsów serial 0/0/0 oraz serial 0/0/1 w stan pasywny uniemożliwia przesyłanie przez nie pakietów a tym samym ustanowienia sąsiedztwa.

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

Odpowiada za to licznik dead. Jego wartość domyślna to czterokrotność czasu wysyłania pakietu hello.

### **Wnioski:**

- W programie Cisco Packet Tracer nie występuje polecenie `show ipv6 ospf interface brief`, którego należało użyć w punkcie b zadania 5. Zamiast tego można użyć polecenia `show ipv6 ospf interface`.
- W protokole ipv6 możliwe jest przypisanie wielu adresów do jednego interfejsu, z tego powodu przy konfiguracji OSPFv3 nie używa się polecenia `network` jak to ma miejsce przy protokole ipv4.
- Na DR (designated router) wybierany jest router z najwyższym priorytetem, router z drugim najwyższym priorytetem zostaje BDR (backup designated router), reszta routerów zostaje DROTHER
- Adres pętli zwrotnej jest używany do wyznaczenia RouterID na podstawie, którego domyślnie wyznaczany jest priorytet routera. Jeśli chcemy mieć nad tym większą kontrolę należy użyć komendy polecenia `ip ospf priority <wartość priorytetu>`  
\*wartość priorytetu należy do zakresu 0-255 gdzie 0 to najniższa a 255 najwyższa wartość