

Konfiguracja routingu dynamicznego za pomocą protokołu OSPF

Protokół OSPF (Open Shortest Path First - pierwszeństwo ma najkrótsza ścieżka) to bezklasowy protokół routingu dynamicznego stanu łącza służący do wyznaczania najlepszej trasy do sieci docelowej.

OSPF v1 - opisany został 1989 r w RFC 1131 - była to wersja eksperymentalna i nigdy nie wprowadzona do użytku.

OSPF v2 - opisany w 1991 w RFC 1247, zmodyfikowany w 1998 w RFC 2328 - przeznaczony jest dla sieci IP v4

OSPF v3 - opisany w 1999 w RFC 2740 - przeznaczony do sieci IPv6

Używany jest wewnątrz wielkich systemów autonomicznych, ponieważ charakteryzuje się stosunkowo krótkim czasem osiągnięcia zbieżności sieci. **Głównym zadaniem** protokołu jest tworzenie bazy danych odzwierciedlającej aktualną topologię sieci. Informacje o topologii są tworzone tylko dla routerów znajdujących się w tych samych obszarach administracyjnych (tzw. *areas*).

Domyślny dystans administracyjny: 110

Metryka: oparta jest na stanie łącz, tj. na *koszcie*, który jest odwrotnie proporcjonalny do *szerokości pasma* łącza. Reprezentuje ona odległość (w sensie logicznym, nie fizycznym) do celu, jest sumą kosztów poszczególnych łącz pośredniczących (najczęściej równa się ilości przeskoków, gdyż łącza pośredniczące mają domyślny koszt równy 1).

Zalety protokołu:

- Krótszy czas osiągnięcia zbieżności w sieci autonomicznej
- Otwarty - obsługa urządzeń różnych producentów
- Pełny i zsynchronizowany obraz topologii
- Obsługa techniki adresowania ze zmienną maską (VLSM)
- Małe prawdopodobieństwo powstania pętli routingu

Wady protokołu:

- Wysoki poziom wykorzystania pamięci i mocy obliczeniowej
- Wymaga zaprojektowania sieci hierarchicznej
- Konfigurowanie wymaga odpowiedniej wiedzy administratora

Algorytm: wykorzystywany jest algorytm SPF do obliczania tras, polega on na znajdowaniu najkrótszych ścieżek w sieci. Obowiązują następujące założenia:

- każde łącze ma przypisany odpowiedni koszt - OSPF korzysta z kosztów przypisanych do każdego łącza (czyli interfejsu) o wartościach z przedziału 1 - 65535. Koszt jest domyślnie odwrotnie proporcjonalny do szerokości pasma na danym łączu i jest obliczany na podstawie wzoru:

$$\text{koszt} = \frac{100\,000\,000}{\text{szerokość pasma}}$$

Konfiguracja routingu dynamicznego za pomocą protokołu OSPF

Koszt łącza można też ustawić administracyjnie za pomocą polecenia **ip ospf cost**

Szerokość pasma podawana jest w kb/s

- każdy węzeł w sieci (router) ma nazwę
- każdy router przechowuje bazę topologii
- wszystkie bazy danych stanu łącza są identyczne

Zasada działania:

Każdy z routerów rozgłasza pakiety hello, aby móc śledzić stan sąsiednich routerów.

Każdy z routerów używa ogłoszeń LSA (ang. link-state advertisement) do śledzenia stanu wszystkich routerów znajdujących się w obsługiwanym obszarze sieci. Pakiety hello zawierają informacje o sieciach dołączonych do routera. Wysyłane są na specjalny adres multicastowy 224.0.0.5.

Konfiguracja:

Do celów routingu, protokół OSPF wykorzystuje koncepcję obszarów. Każdy router zawiera pełną bazę danych stanów łączy dla danego obszaru. Obszarowi w sieci OSPF można przypisać dowolny numer z zakresu od 0 do 65 535. Jednemu z tych obszarów przypisuje się numer 0 – jest on znany jako „obszar zerowy”.

W sieci OSPF o wielu obszarach wszystkie obszary muszą łączyć się z obszarem 0. Obszar 0 nosi również nazwę obszaru szkieletowego.

Konfigurowanie protokołu OSPF wymaga włączenia procesu routingu OSPF na routerze oraz podaniu adresów sieci i informacji o obszarach. Adresy sieciowe są konfigurowane przy użyciu masek blankietowych. Maska blankietowa reprezentuje łącza lub adresy hostów, które mogą znajdować się w danym segmencie. Identyfikatory obszarów muszą być zapisywane w postaci pełnych liczb lub też w notacji kropkowo-dziesiętnej.

1. Włączamy protokół i określamy identyfikator procesu, który jest liczbą używaną do identyfikacji procesu routingu OSPF na routerze (w zakresie od 1 do 65535).

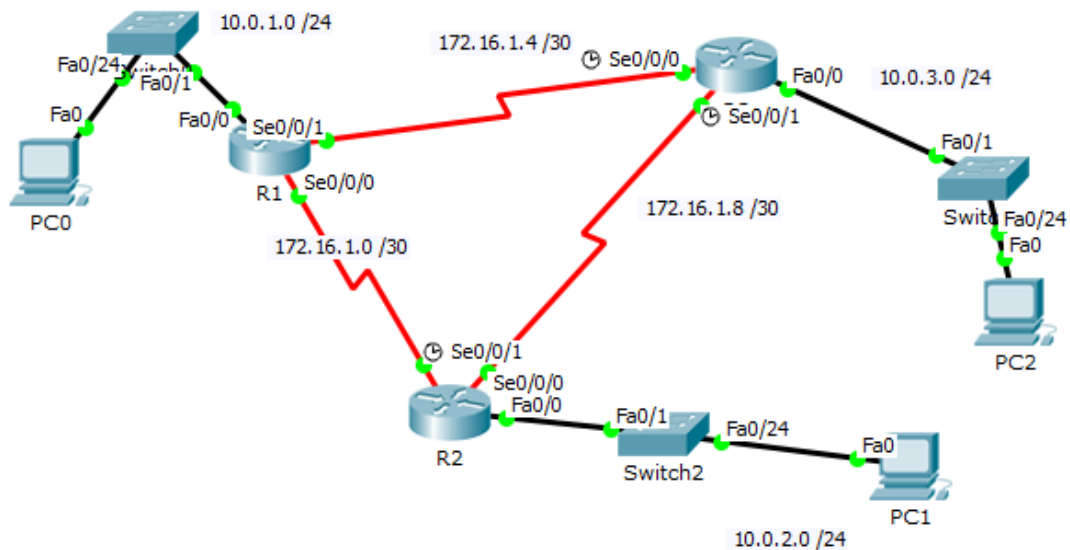
(Na tym samym routerze można jednocześnie uruchomić wiele procesów OSPF, większość administratorów używa jednak tego samego identyfikatora procesu w całym systemie autonomicznym. Rzadko się zdarza, że jest konieczne uruchomienie na routerze więcej niż jednego procesu OSPF)

```
router(config)#router ospf <id_procesu>
```

2. Dodajemy sieci do listy obsługiwanych przez OSPF.

```
router(config-router)#network <adres_IP> <maska_blankietowa> area <id_obszaru>
```

Konfiguracja routingu dynamicznego za pomocą protokołu OSPF



```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 10.0.1.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#network 172.16.1.4 0.0.0.3 area 0
```

```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#network 10.0.2.0 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#network 172.16.1.8 0.0.0.3 area 0
```

```
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#network 10.0.3.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#network 172.16.1.8 0.0.0.3 area 0
R3(config-router)#network 172.16.1.4 0.0.0.3 area 0
```

Sprawdzamy:

```
R1#sh ip route ospf
 10.0.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
 O   10.0.2.0 [110/65] via 172.16.1.2, 00:01:53, Serial0/0/0
 O   10.0.3.0 [110/65] via 172.16.1.5, 00:00:53, Serial0/0/1
 172.16.0.0/30 is subnetted, 3 subnets
 O   172.16.1.8 [110/128] via 172.16.1.2, 00:00:53, Serial0/0/0
     [110/128] via 172.16.1.5, 00:00:53, Serial0/0/1
R1#
```

sh ip route ospf - sprawdzamy czy protokół OSPF wysyła i odbiera informacje o trasach

Konfiguracja routingu dynamicznego za pomocą protokołu OSPF

```
R1#sh ip protocol
```

```
Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 172.16.1.6
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    10.0.1.0 0.0.0.255 area 0
    172.16.1.0 0.0.0.3 area 0
    172.16.1.4 0.0.0.3 area 0
  Routing Information Sources:
    Gateway          Distance      Last Update
    172.16.1.6        110          00:01:52
    172.16.1.9        110          00:01:47
    172.16.1.10       110          00:01:47
  Distance: (default is 110)
```

sh ip protocols - używamy do sprawdzenia bieżącego identyfikatora routera. Ponadto polecenie to umożliwia sprawdzenie sieci rozgłaszanych przez dany router, sąsiadów, od których odbiera aktualizacje oraz domyślną odległość administracyjną.

```
R2# sh ip ospf
Routing Process "ospf 1" with ID 172.16.1.9
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
External flood list length 0
  Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 3
    Area has no authentication
    SPF algorithm executed 5 times
    Area ranges are
    Number of LSA 3. Checksum Sum 0x01a01e
    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
```

sh ip ospf - polecenie to wyświetla nam bieżący identyfikator routera, informacje o obszarze OSPF oraz czas ostatniego przeliczenia algorytmu SPF.

Konfiguracja routingu dynamicznego za pomocą protokołu OSPF

```
R2#sh ip ospf int s 0/0/0
```

```
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.16.1.9/30, Area 0
  Process ID 1, Router ID 172.16.1.9, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:07
  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 172.16.1.10
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

sh ip ospf int s0/0/0 - polecenie pozwala na najszybsze sprawdzenie interwału hello i czasu uznania za nieczynny.

Czasy te muszą być takie same na interfejsach połączonych ze sobą, aby routery mogły stworzyć przyległość.