

SCHT - Laboratorium 7

Stanisław Ciszewicz (324 906), Jakub Kuszner (324 924)

Politechnika Warszawska, Cyberbezpieczeństwo

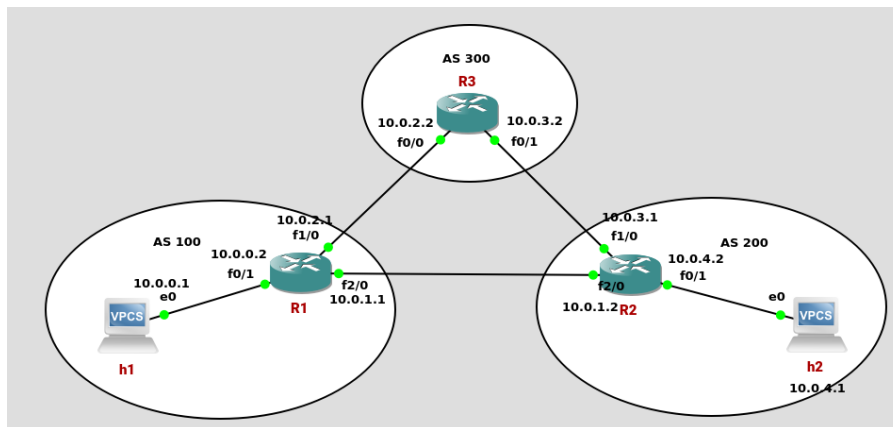
23 stycznia 2024

Spis treści

1. Adresacja sieci	2
2. Ćwiczenie laboratoryjne	2
3. Wnioski	5

1. Adresacja sieci

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia zaplanowaliśmy adresację sieci spełniającą kryteria zawarte w poleceniu. Poniższy rysunek przedstawia topologie naszej sieci po przeprowadzeniu adresacji interfejsów.



Rys. 1. Adresacja sieci

2. Ćwiczenie laboratoryjne

Po skonfigurowaniu adresacji routerów przeszliśmy do zestawienia dwóch sesji BGP - dla sieci AS100 i AS300 oraz AS200 i AS300 zgodnie z otrzymaną instrukcją.

Poniżej prezentujemy wyniki komendy show ip bgp summary dla routera R3.

```
R3#show ip bgp summary
BGP router identifier 10.0.3.2, local AS number 300
BGP table version is 1, main routing table version 1

Neighbor      V    AS MsgRcvd MsgSent  TblVer  InQ OutQ Up/Down State/PfxRcd
10.0.2.1      4   100      4      3        1    0  0 00:00:57      0
10.0.3.1      4   200      3      3        1    0  0 00:00:46      0
```

Rys. 2. Wynik komendy show ip bgp summary dla R3

Następnie należało rozgłosić podsieci połączone z hostami (w naszym przypadku sieć 10.0.0.0 z routera R1 oraz 10.0.4.0 z routera R2) komendą network [network prefix] mask [mask].

Poniżej prezentujemy zawartość terminali routerów R1, R2 i R3 po wykonaniu wcześniej opisanych operacji.

```
R1#show ip route
Codes: 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

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/30 is subnetted, 4 subnets
C       10.0.2.0 is directly connected, FastEthernet1/0
C       10.0.0.0 is directly connected, FastEthernet0/1
C       10.0.1.0 is directly connected, FastEthernet2/0
B       10.0.4.0 [20/0] via 10.0.2.2, 00:00:32
```

Rys. 3. Wynik komendy show ip route dal R1

```

R2#show ip route
Codes: 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

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/30 is subnetted, 4 subnets
C    10.0.3.0 is directly connected, FastEthernet1/0
B    10.0.0.0 [20/0] via 10.0.3.2, 00:01:54
C    10.0.1.0 is directly connected, FastEthernet2/0
C    10.0.4.0 is directly connected, FastEthernet0/1

```

Rys. 4. Wynik komendy show ip route dal R2

```

R3#show ip route
Codes: 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

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/30 is subnetted, 4 subnets
C    10.0.2.0 is directly connected, FastEthernet0/0
C    10.0.3.0 is directly connected, FastEthernet0/1
B    10.0.0.0 [20/0] via 10.0.2.1, 00:03:52
B    10.0.4.0 [20/0] via 10.0.3.1, 00:02:49

```

Rys. 5. Wynik komendy show ip route dal R3

Następnie wykonaliśmy komendę ping oraz trace z hosta h1 na h2. Jak widać ping przechodzi bez problemów, natomiast pakiety zgodnie z konfiguracją przechodzą przez router R3 (h1-R1-R3-R2-h1).

```

h1> ping 10.0.4.1

10.0.4.1 icmp_seq=1 timeout
84 bytes from 10.0.4.1 icmp_seq=2 ttl=61 time=60.840 ms
84 bytes from 10.0.4.1 icmp_seq=3 ttl=61 time=65.338 ms
84 bytes from 10.0.4.1 icmp_seq=4 ttl=61 time=58.880 ms
84 bytes from 10.0.4.1 icmp_seq=5 ttl=61 time=71.357 ms

```

Rys. 6. Pomyślnie wykonany ping z h1 do h2

```

h1> trace 10.0.4.1 -P 6
trace to 10.0.4.1, 8 hops max (TCP), press Ctrl+C to stop
 1  10.0.0.2  3.890 ms  11.585 ms  8.685 ms
 2  10.0.2.2  29.073 ms  29.674 ms  29.760 ms
 3  10.0.3.1  51.068 ms  43.902 ms  51.981 ms
 4  10.0.4.1  50.502 ms  52.988 ms  50.987 ms

```

Rys. 7. Wynik polecenia trace z h1 do h2

Kolejnym krokiem było zestawienie trzeciej sesji BGP między sieciami AS100 i AS200 (R1 i R2). Po wykonaniu tej operacji sprawdziliśmy zawartość bazy danych protokołu BGP komendą show ip BGP summary (zostały one zaktualizowane o nowe wpisy).

```
R1#show ip bgp summary
BGP router identifier 10.0.2.1, local AS number 100
BGP table version is 4, main routing table version 4
2 network entries using 234 bytes of memory
3 path entries using 156 bytes of memory
4/2 BGP path/bestpath attribute entries using 496 bytes of memory
2 BGP AS-PATH entries using 48 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 934 total bytes of memory
BGP activity 2/0 prefixes, 3/0 paths, scan interval 60 secs

Neighbor      V    AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
10.0.1.2       4    200      9     10        4    0  0 00:03:53      1
10.0.2.2       4    300     22     23        4    0  0 00:17:57      1
```

Rys. 8. Wynik wykonania komendy show ip bgp summary na R1

```
R2#show ip bgp summary
BGP router identifier 10.0.4.2, local AS number 200
BGP table version is 4, main routing table version 4
2 network entries using 234 bytes of memory
3 path entries using 156 bytes of memory
4/2 BGP path/bestpath attribute entries using 496 bytes of memory
2 BGP AS-PATH entries using 48 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 934 total bytes of memory
BGP activity 2/0 prefixes, 3/0 paths, scan interval 60 secs

Neighbor      V    AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
10.0.1.1       4    100     11     10        4    0  0 00:04:15      1
10.0.3.2       4    300     23     23        4    0  0 00:18:07      1
```

Rys. 9. Wynik wykonania komendy show ip bgp summary na R2

Podobnie dla routerów R1 i R2 powtórzyliśmy wykonanie komendy show ip route, a w jej wynikach również zauważyliśmy różnice, wskazujące na to że wprowadzona dodatkowa sesja BGP zmieniła konfiguracje routerów.

```
R1#show ip route
Codes: 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

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/30 is subnetted, 4 subnets
C    10.0.2.0 is directly connected, FastEthernet1/0
C    10.0.0.0 is directly connected, FastEthernet0/1
C    10.0.1.0 is directly connected, FastEthernet2/0
B    10.0.4.0 [20/0] via 10.0.1.2, 00:05:33
```

Rys. 10. Wynik komendy show ip route dla R1

```
R2#show ip route
Codes: 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

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/30 is subnetted, 4 subnets
C    10.0.3.0 is directly connected, FastEthernet1/0
B    10.0.0.0 [20/0] via 10.0.1.1, 00:05:42
C    10.0.1.0 is directly connected, FastEthernet2/0
C    10.0.4.0 is directly connected, FastEthernet0/1
```

Rys. 11. Wynik komendy show ip route dla R2

Ostatecznym potwierdzeniem poprawności wykonanej modyfikacji było uruchomienie komendy ping i trace. Podobnie jak poprzednio, obydwie wykonały się bez zastrzeżeń, natomiast komenda trace zwróciła inną ścieżkę - tym razem pakiety podróżowały poprzez h1-R1-R2-h2. Jak widać ręczne zestawienie nowej sesji BGP skutkowało automatyczną zmianą w konfiguracji routerów, które zdecydowały się na zmianę wpisów w tablicy kierowania pakietów, jak tylko poznały lepszą opcję.

```
h1> ping 10.0.4.1
84 bytes from 10.0.4.1 icmp_seq=1 ttl=62 time=43.204 ms
84 bytes from 10.0.4.1 icmp_seq=2 ttl=62 time=30.689 ms
84 bytes from 10.0.4.1 icmp_seq=3 ttl=62 time=39.028 ms
84 bytes from 10.0.4.1 icmp_seq=4 ttl=62 time=30.322 ms
84 bytes from 10.0.4.1 icmp_seq=5 ttl=62 time=26.448 ms
```

Rys. 12. Pomyślnie wykonany ping z h1 do h2

```
h1> trace 10.0.4.1 -P 6
trace to 10.0.4.1, 8 hops max (TCP), press Ctrl+C to stop
 1  10.0.0.2  5.759 ms  10.891 ms  8.825 ms
 2  10.0.1.2  30.726 ms  28.142 ms  29.786 ms
 3  10.0.4.1  41.359 ms  40.159 ms  40.273 ms
```

Rys. 13. Rezultat wykonania komendy trace z h1 do h2

3. Wnioski

Laboratorium pozwoliło nam zapoznać się z protokołem BGP, który jest ważnym narzędziem w dziedzinie telekomunikacji. Realizując ćwiczenie poznaliśmy sposób automatycznego i dynamicznego konfigurowania tablic routingu - dzięki protokołowi BGP rozwiązanie jest znacznie sprawniejsze (choćby reakcją na usunięcie łącza było wyznaczenie innej trasy).