

Sieci i chmury teleinformatyczne

Laboratorium nr 7 - Podstawy protokołu BGP

Rafał Dadura, Juliusz Kuzyka

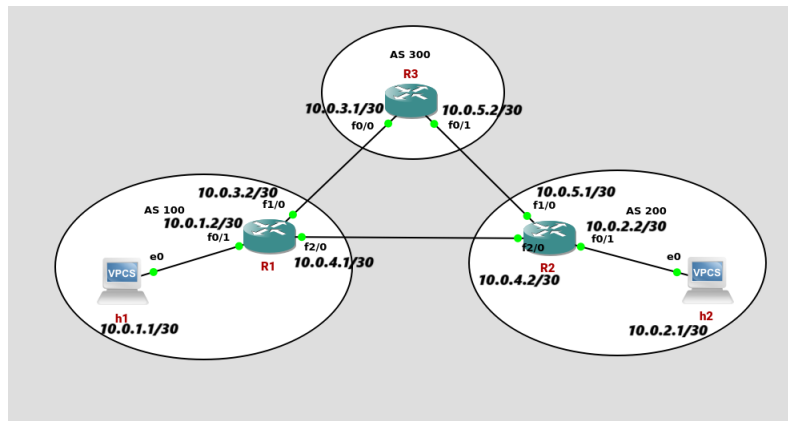
Styczeń 2024

Spis treści

1	Adresacja sieci	2
2	Ćwiczenia laboratoryjne	2
3	Wnioski	5

1 Adresacja sieci

Na samym początku zaplanowaliśmy adresację interfejsów oraz stworzyliśmy schemat topologii sieci w GNS3.



Rysunek 1: Topologia sieci w GNS3

2 Ćwiczenia laboratoryjne

Po skonfigurowaniu adresacji zestawiliśmy dwie sesje BGP – między AS 100 i AS 300 (routery R1 i R3) oraz między AS 200 i AS 300 (routery R2 i R3). Jako dowód, że nasze sesje zostały poprawnie zestawione zamieszczamy screen z komendą **show ip bgp summary**:

```
R3(config)#do show ip bgp summary
BGP router identifier 10.0.5.2, 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
10.0.3.2      4   100     14     14      1    0   0 00:10:01         0
10.0.5.1      4   200      4      4      1    0   0 00:00:12         0
R3(config)#
```

Rysunek 2: show ip bgp summary dla R3

Następnie, wchodząc ponownie w tryb konfiguracji BGP na routerach R1 i R2, rozgłosiliśmy adresy podsieci łączących te routery z odpowiednimi hostami.

- terminal R1

```
R1(config-router)#do 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
B    10.0.2.0 [20/0] via 10.0.3.1, 00:00:12
C    10.0.3.0 is directly connected, FastEthernet1/0
C    10.0.1.0 is directly connected, FastEthernet0/1
C    10.0.4.0 is directly connected, FastEthernet2/0
R1(config-router)#
```

Rysunek 3: show ip route dla R1

- terminal R2

```
R2(config-router)#do 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, FastEthernet0/1
B       10.0.1.0 [20/0] via 10.0.5.2, 00:01:27
C       10.0.4.0 is directly connected, FastEthernet2/0
C       10.0.5.0 is directly connected, FastEthernet1/0
R2(config-router)#
```

Rysunek 4: show ip route dla R2

- terminal R3

```
R3(config)#do 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
B       10.0.2.0 [20/0] via 10.0.5.1, 00:01:30
C       10.0.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
B       10.0.1.0 [20/0] via 10.0.3.2, 00:02:08
C       10.0.5.0 is directly connected, FastEthernet0/1
R3(config)#
```

Rysunek 5: show ip route dla R3

Następnie wykonaliśmy komendę **ping** i **trace** z hosta h1 na adres hosta 2.

```
h1> ping 10.0.2.1

10.0.2.1 icmp_seq=1 timeout
84 bytes from 10.0.2.1 icmp_seq=2 ttl=61 time=54.446 ms
84 bytes from 10.0.2.1 icmp_seq=3 ttl=61 time=39.902 ms
84 bytes from 10.0.2.1 icmp_seq=4 ttl=61 time=34.432 ms
84 bytes from 10.0.2.1 icmp_seq=5 ttl=61 time=32.771 ms

h1>
```

Rysunek 6: ping z h1 do h2

```
h1> trace 10.0.2.1 -P 6
trace to 10.0.2.1, 8 hops max (TCP), press Ctrl+C to stop
 1  10.0.1.2    3.910 ms   9.303 ms  10.448 ms
 2  10.0.3.1    20.128 ms  19.723 ms  19.610 ms
 3  10.0.5.1    28.990 ms  30.273 ms  31.169 ms
 4  10.0.2.1    41.279 ms  58.068 ms  50.994 ms

h1> _
```

Rysunek 7: trace z h1 do h2

Potem zestawiliśmy trzecią sesję BGP - między AS 100 i AS 200 (routery R1 i R2). Za pomocą komendy **show ip bgp summary** sprawdziliśmy zawartość bazy danych protokołu BGP i tablicy routingu na R1 i R2.

```
R1(config-router)#do show ip bgp summary
BGP router identifier 10.0.4.1, 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
10.0.3.1      4   300     31     31      4    0    0 00:25:45      1
10.0.4.2      4   200      9     10      4    0    0 00:03:13      1
R1(config-router)#
```

Rysunek 8: show ip bgp summary dla R1

```
R2(config-router)#do show ip bgp summary
BGP router identifier 10.0.5.1, 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
10.0.4.1      4   100      9      8      4    0    0 00:02:36      1
10.0.5.2      4   300     21     21      4    0    0 00:15:19      1
R2(config-router)#
```

Rysunek 9: show ip bgp summary dla R2

Jak można zauważyć na rysunkach wyżej zostały dodane nowe ścieżki. Następnie dla routerów R1 i R2 wykonaliśmy komendę **show ip route**.

```
R1(config-router)#do 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
B    10.0.2.0 [20/0] via 10.0.4.2, 00:05:02
C    10.0.3.0 is directly connected, FastEthernet1/0
C    10.0.1.0 is directly connected, FastEthernet0/1
C    10.0.4.0 is directly connected, FastEthernet2/0
R1(config-router)#_
```

Rysunek 10: show ip route dla R1

```

R2(config-router)#do show ip bgp summary
BGP router identifier 10.0.5.1, 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
10.0.4.1       4   100      9       8        4    0    0 00:02:36      1
10.0.5.2       4   300     21      21        4    0    0 00:15:19      1
R2(config-router)#

```

Rysunek 11: show ip route dla R2

Jak można zauważyć wprowadzona dodatkowa sesja BGP wprowadziła zmiany w konfiguracjach routerów. W ramach ostatecznego potwierdzenia poprawnego działania routingu wykonaliśmy komendy **ping** oraz **trace** z h1 do h2.

```

h1> ping 10.0.2.1

84 bytes from 10.0.2.1 icmp_seq=1 ttl=62 time=50.731 ms
84 bytes from 10.0.2.1 icmp_seq=2 ttl=62 time=25.895 ms
84 bytes from 10.0.2.1 icmp_seq=3 ttl=62 time=28.874 ms
84 bytes from 10.0.2.1 icmp_seq=4 ttl=62 time=26.573 ms
84 bytes from 10.0.2.1 icmp_seq=5 ttl=62 time=22.764 ms

```

Rysunek 12: ping z h1 do h2

```

h1> trace 10.0.2.1 -P 6
trace to 10.0.2.1, 8 hops max (TCP), press Ctrl+C to stop
 1  10.0.1.2  4.540 ms  10.985 ms  10.096 ms
 2  10.0.4.2  30.820 ms  20.823 ms  19.352 ms
 3  10.0.2.1  31.636 ms  41.412 ms  40.999 ms
h1> _

```

Rysunek 13: trace z h1 do h2

Warto zauważyć, że wynik polecenia trace wykazał inny szlak dla pakietów, tym razem przechodząc przez h1-R1-R2-h2. Wyraźnie widać, że ręczne skonfigurowanie nowej sesji BGP miało automatyczny wpływ na konfigurację routerów. Te urządzenia szybko dostosowały swoje wpisy w tablicy kierowania pakietów, aby wybrać optymalną ścieżkę, jak tylko uzyskały informację o lepszej opcji.

3 Wnioski

W trakcie Laboratorium nr 7 skoncentrowaliśmy się na eksploracji podstaw protokołu BGP w kontekście konfiguracji sieci teleinformatycznych.

Laboratorium pozwoliło nam zobaczyć, jak protokół BGP dynamicznie reaguje na zmiany w topologii sieci. Dodanie nowych sesji BGP skutkowało automatycznym dostosowaniem tras, co pozwala na efektywne przekazywanie pakietów między różnymi AS.

Laboratorium podkreśla znaczenie starannego planowania adresacji sieci oraz monitorowania zmian wprowadzanych poprzez sesje BGP.