

Звіт

Тема: Робота з протоколами (RIP, OSPF, BGP, EIGRP)

Зміст

Протокол RIP.....	3
Протокол OSPF.....	6
Протокол BGP.....	9
Протокол EIGRP.....	13
Висновок.....	16

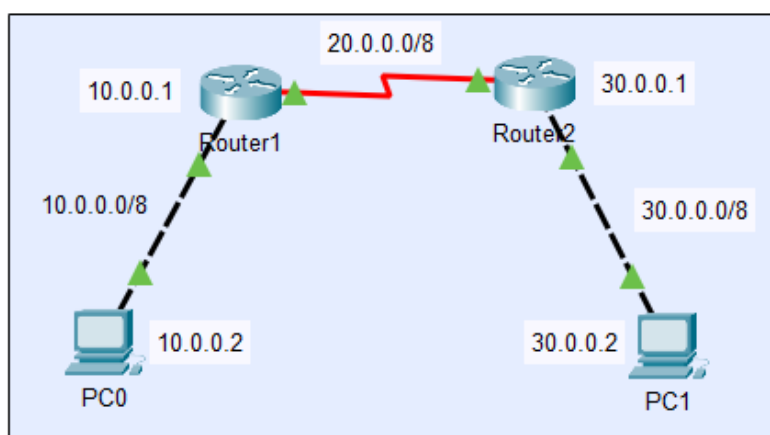
Routing information protocol (RIP)

Протокол RIP (Routing Information Protocol) - це протокол маршрутизації, який використовується для обміну інформацією про маршрутизацію в мережах IP. Назва "RIP" може бути перекладена на українську як "Протокол вивчення маршрутів".

Основним завданням протоколу RIP є передача інформації про маршрути від одного маршрутизатора до іншого. Кожен маршрутизатор, що використовує RIP, веде таблицю маршрутизації, в якій зберігається інформація про доступні маршрути до різних мереж. RIP використовує метрику для визначення найкоротшого шляху до певної мережі. У випадку, якщо маршрутизатор отримує оновлення про маршрути, які є кращими, ніж вже наявні в таблиці маршрутизації, він оновлює свою таблицю.

Протокол RIP є одним з найпростіших протоколів маршрутизації і використовується переважно в невеликих мережах. Він базується на використанні періодичних оновлень маршрутної інформації, які розсилаються через всю мережу. Це може створювати проблеми в більших мережах з великою кількістю маршрутизаторів, оскільки періодичні оновлення можуть призводити до перевантаження мережі.

Маємо топологію:



Маємо конфігурації:

Router1

```
interface FastEthernet0/0
 ip address 10.0.0.1 255.0.0.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet1/0
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
!
interface Serial2/0
 ip address 20.0.0.1 255.0.0.0
!
interface Serial3/0
 no ip address
 shutdown
!
interface FastEthernet4/0
 no ip address
 shutdown
!
interface FastEthernet5/0
 no ip address
 shutdown
!
router rip
 version 2
 network 10.0.0.0
 network 20.0.0.0
!
ip classless
```

Router2

```
interface FastEthernet0/0
 ip address 30.0.0.1 255.0.0.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet1/0
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 shutdown
!
interface Serial2/0
 ip address 20.0.0.2 255.0.0.0
 clock rate 2000000
!
interface Serial3/0
 no ip address
 clock rate 2000000
 shutdown
!
interface FastEthernet4/0
 no ip address
 shutdown
!
interface FastEthernet5/0
 no ip address
 shutdown
!
router rip
 version 2
 network 20.0.0.0
 network 30.0.0.0
!
ip classless
```

Командна **show ip route** – перевірка наявності протоколу RIP

```
Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
       i - IS-IS, 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

C    10.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet0/0
C    20.0.0.0/8 is directly connected, Serial2/0
R    30.0.0.0/8 [120/1] via 20.0.0.2, 00:00:15, Serial2/0
|
Router#
```

Маємо результат:

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 30.0.0.2

Pinging 30.0.0.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 30.0.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 30.0.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 30.0.0.2: bytes=32 time=3ms TTL=126

Ping statistics for 30.0.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 3ms, Average = 1ms

C:\>|
```

Open shortest path first (OSPF)

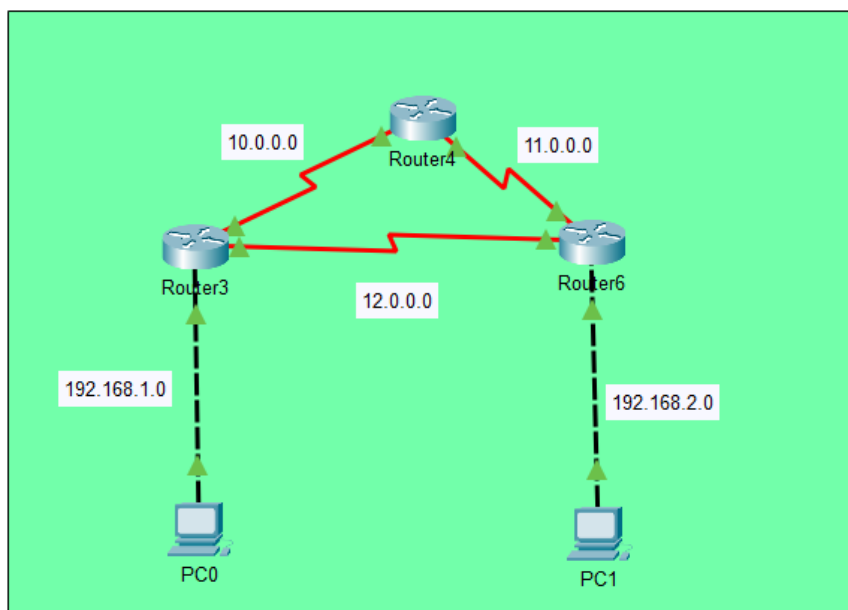
Протокол OSPF (Open Shortest Path First) - це протокол маршрутизації, який використовується для обміну інформацією про маршрутизацію в мережах IP. Назва "OSPF" може бути перекладена на українську як "Відкритий найкоротший шлях першим".

OSPF є одним з найпоширеніших внутрішніх протоколів маршрутизації, використовується в багатопарових мережах (переважно в корпоративних мережах). Протокол OSPF використовує алгоритм Дейкстри для визначення найкоротшого шляху до різних мереж. Він заснований на вимірюваннях пропускної здатності мережеских з'єднань для визначення оптимальних маршрутів.

Протокол OSPF використовує спеціальні пакети OSPF, які передаються між маршрутизаторами для обміну інформацією про мережескі стани. Ці пакети містять інформацію про доступні мережі, стан мережеских з'єднань та інші параметри. Кожен маршрутизатор OSPF зберігає свою базу даних про стан мережі (OSPF LSDB), в якій зберігається повна інформація про всі мережі в мережі OSPF.

Протокол OSPF підтримує різні типи мереж, включаючи точку-точку, мережі типу broadcast (наприклад, Ethernet), мережі типу NBMA (Non-Broadcast Multiaccess) і мережі типу point-to-multipoint. Він також підтримує багаторівневу маршрутизацію, що дозволяє розділити мережу на рівні зони OSPF для ефективного управління маршрутизацією.

Маємо топологію:



Маємо конфігурації:

Router3

```
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet1/0
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial2/0
ip address 10.10.0.2 255.0.0.0
clock rate 64000
!
interface Serial3/0
ip address 12.12.0.2 255.0.0.0
clock rate 64000
!
interface FastEthernet4/0
no ip address
shutdown
!
interface FastEthernet5/0
no ip address
shutdown
!
router ospf 1
log-adjacency-changes
network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
network 12.0.0.0 0.255.255.255 area 0
!
ip classless
```

Router4

```
interface FastEthernet0/0
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface FastEthernet1/0
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial2/0
ip address 10.10.0.3 255.0.0.0
!
interface Serial3/0
ip address 11.11.0.2 255.0.0.0
clock rate 64000
!
interface FastEthernet4/0
no ip address
shutdown
!
interface FastEthernet5/0
no ip address
shutdown
!
router ospf 1
log-adjacency-changes
network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
network 11.0.0.0 0.255.255.255 area 0
!
ip classless
```

Router5

```
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet1/0
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial2/0
ip address 11.11.0.3 255.0.0.0
!
interface Serial3/0
ip address 12.12.0.3 255.0.0.0
!
interface FastEthernet4/0
no ip address
shutdown
!
interface FastEthernet5/0
no ip address
shutdown
!
router ospf 1
log-adjacency-changes
network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
network 11.0.0.0 0.255.255.255 area 0
network 12.0.0.0 0.255.255.255 area 0
!
ip classless
```

Командна show ip route – перевірка на наявність протоколу OSPF

```
Router#show ip route
```

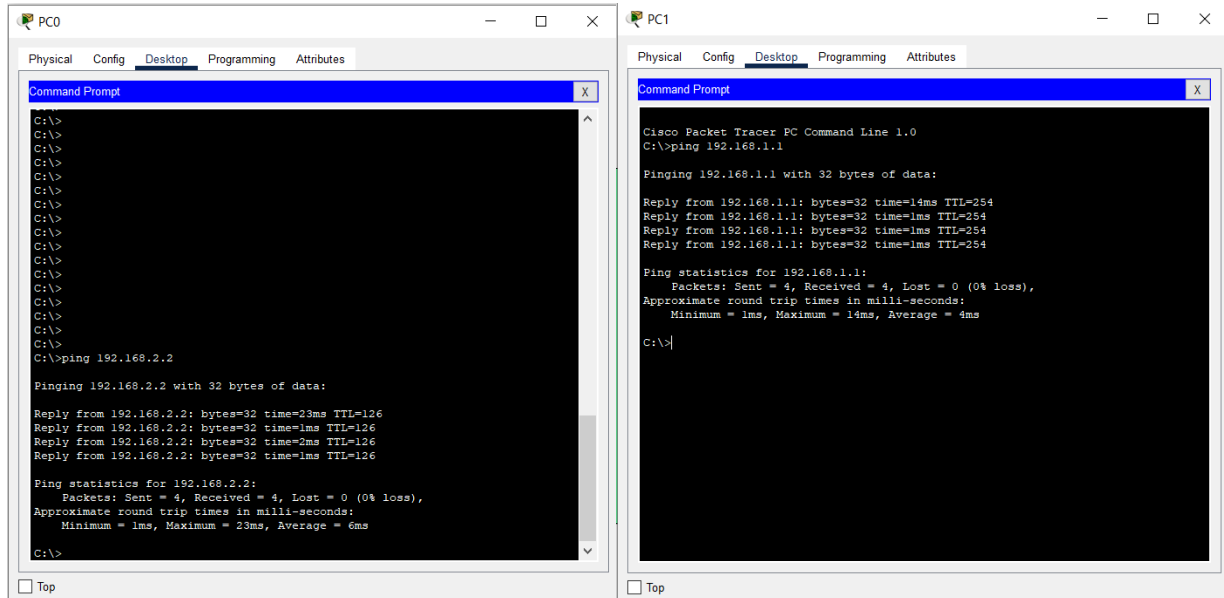
```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, 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
```

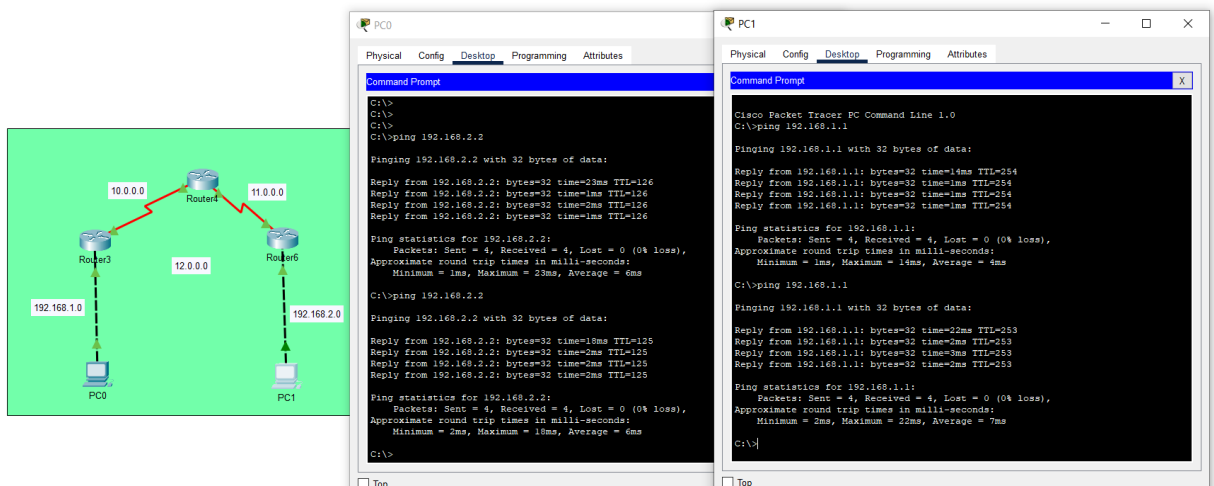
```
C    10.0.0.0/8 is directly connected, Serial2/0
C    11.0.0.0/8 is directly connected, Serial3/0
O    12.0.0.0/8 [110/128] via 11.11.0.3, 00:00:02, Serial3/0
          [110/128] via 10.10.0.2, 00:00:02, Serial2/0
O    192.168.1.0/24 [110/65] via 10.10.0.2, 00:00:02, Serial2/0
O    192.168.2.0/24 [110/65] via 11.11.0.3, 00:00:02, Serial3/0
```

```
Router#
```

Маємо результат:



При відключенні одного з кабелів зв'язок не пропадає:



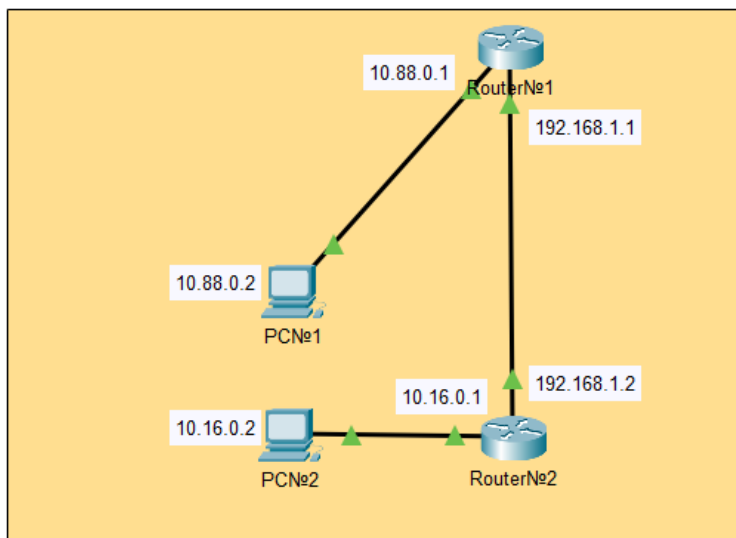
Border gateway protocol (BGP)

Протокол BGP (Border Gateway Protocol) - це протокол маршрутизації, який використовується для обміну маршрутною інформацією між автономними системами (АС) в Інтернеті. Назва "BGP" може бути перекладена на українську як "Протокол границевого шлюзування".

BGP є одним з ключових протоколів, використовуваних провайдерами Інтернет-послуг та великими організаціями з мережевою інфраструктурою. Він відповідає за визначення шляхів маршрутизації та передачу маршрутної інформації між різними автономними системами.

Протокол BGP використовує TCP-з'єднання між границевими маршрутизаторами (гейтвеями) різних автономних систем. Головна особливість BGP полягає в тому, що він передає не тільки інформацію про маршрути до певної мережі, але й атрибути (характеристики) цих маршрутів. Це дозволяє здійснювати складні маршрутизаційні політики, контролювати шляхи маршрутизації та приймати рішення про вибір оптимального шляху для передачі даних.

Маємо топологію:



Маємо конфігурації:

Router№1

```
interface GigabitEthernet0/0
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
ip address 10.88.0.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router bgp 65001
bgp log-neighbor-changes
no synchronization
neighbor 192.168.1.2 remote-as 65002
network 192.168.1.0
network 10.88.0.0 mask 255.255.255.0
!
ip classless
```

Router№2

```
interface GigabitEthernet0/0
ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
ip address 10.16.0.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router bgp 65002
bgp log-neighbor-changes
no synchronization
neighbor 192.168.1.1 remote-as 65001
network 192.168.1.0
network 10.16.0.0 mask 255.255.255.0
!
ip classless
```

Командна **show ip route** – перевірка наявності протоколу BGP

```
Router5#show ip route
```

```
Codes: L - local, 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, E - EGP
        i - IS-IS, 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
```

```
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
B       10.16.0.0/24 [20/0] via 192.168.1.2, 00:00:00
C       10.88.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       10.88.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
      192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

```
Router5#
```

Команда **show ip bgp** – загальна інформація про наявність активних BGP

```
Router5#
Router5#show ip bgp
BGP table version is 9, local router ID is 192.168.1.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i -
internal,
                r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

   Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
*> 10.16.0.0/24      192.168.1.2              0      0      0 65002 i
*> 10.88.0.0/24      0.0.0.0                  0      0 32768 i
*> 192.168.1.0/24    0.0.0.0                  0      0 32768 i
*                   192.168.1.2              0      0      0 65002 i

Router5#
```

Команда **show ip bgp neighbors** – докладна інформація про сусіднє з'єднання BGP, включаючи стан та статистику повідомлень

```
Router5#show ip bgp neighbors
BGP neighbor is 192.168.1.2, remote AS 65002, external link
  BGP version 4, remote router ID 192.168.1.2
  BGP state = Established, up for 00:03:18
  Last read 00:03:18, last write 00:03:18, hold time is 180, keepalive interval is 60 seconds
  Neighbor capabilities:
    Route refresh: advertised and received(new)
    Address family IPv4 Unicast: advertised and received
  Message statistics:
    InQ depth is 0
    OutQ depth is 0

              Sent          Rcvd
Opens:          2            2
Notifications:  1            0
Updates:         6            4
Keepalives:     21           21
Route Refresh:   0            0
Total:          30           27
Default minimum time between advertisements runs is 30 seconds

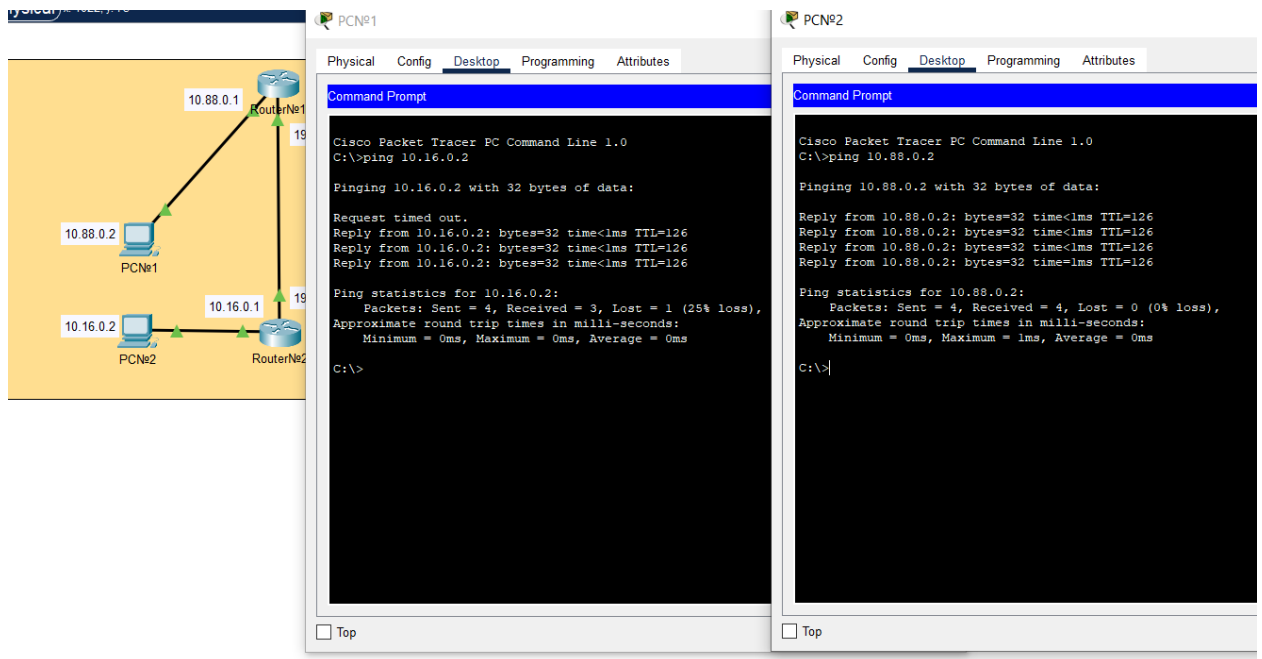
For address family: IPv4 Unicast
BGP table version 9, neighbor version 6/0
Output queue size : 0
Index 1, Offset 0, Mask 0x2
1 update-group member

              Sent          Rcvd
Prefix activity: ----
Prefixes Current: 2            2 (Consumes 92 bytes)
Prefixes total:   2            2
Implicit Withdraw: 0            0
Explicit Withdraw: 0            0
Used as bestpath: n/a          1
Used as multipath: n/a          0

              Outbound      Inbound
Local Policy Denied Prefixes: -----
Total:          0            0
Number of NLRI's in the update sent: max 3, min 1

Address tracking is enabled, the RIB does have a route to 192.168.1.2
Connections established 2; dropped 0
Last reset never
```

Маємо результат:



Enhanced interior gateway routing protocol (EIGRP)

Протокол EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) - це протокол маршрутизації, який використовується для обміну маршрутною інформацією в локальних мережах. Назва "EIGRP" може бути перекладена на українську як "Покращений протокол внутрішнього шлюзування".

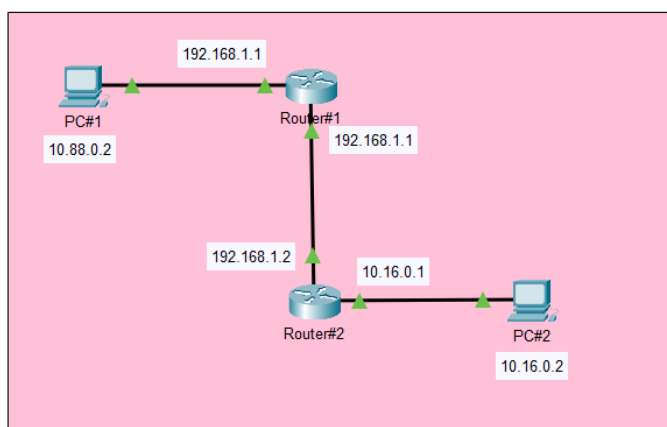
EIGRP є пропрієтарним протоколом, розробленим компанією Cisco Systems. Він є покращеною версією протоколу IGRP (Interior Gateway Routing Protocol) і володіє рядом переваг у порівнянні з іншими протоколами маршрутизації.

Одна з головних переваг EIGRP полягає в його здатності до швидкої зборки, адаптації та відновлення мережі. Він використовує алгоритм DUAL (Diffusing Update Algorithm), який дозволяє швидко знаходити та встановлювати оптимальні маршрути в мережі. EIGRP також використовує деякі механізми, що дозволяють ефективно використовувати пропускну здатність мережі та мінімізувати надлишковий трафік.

Інша важлива особливість EIGRP - це підтримка автоматичного знаходження топології мережі та маршрутизації за допомогою мультикасту. EIGRP використовує механізм Hello-пакетів для виявлення сусідніх маршрутизаторів та обміну маршрутною інформацією з ними.

Протокол EIGRP також підтримує різні типи мереж, включаючи мережі типу point-to-point, мережі типу multipoint, мережі типу broadcast (наприклад, Ethernet) та мережі типу NBMA (Non-Broadcast Multiaccess).

Маємо топологію:



Маємо конфігурації:

Router#1

```
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 10.88.0.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
router eigrp 1
 network 10.0.0.0
 network 192.168.1.0
!
ip classless
```

Router#2

```
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 10.16.0.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
router eigrp 1
 network 192.168.1.0
 network 10.0.0.0
!
ip classless
```

Командна **show ip route** – перевірка наявності протоколу EIGRP

Router7#show ip route

Codes: L - local, 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, E - EGP
i - IS-IS, 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

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D    10.16.0.0/24 [90/5376] via 192.168.1.2, 00:01:21, GigabitEthernet0/0
C    10.88.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    10.88.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

Router7#

Команда **show ip eigrp neighbors** – наявність сусідів EIGRP

Router7#show ip eigrp neighbors

IP-EIGRP neighbors for process 1

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
0	192.168.1.2	Gig0/0	14	00:37:02	40	1000	0	3

Router7#

Маємо результат:

The diagram shows a network topology with two PCs and two routers. PC#1 (10.88.0.2) is connected to Router#1 (192.168.1.1). Router#1 is connected to Router#2 (192.168.1.2). Router#2 is connected to PC#2 (10.16.0.1). The background is pink.

PC#1

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.16.0.2

Pinging 10.16.0.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 10.16.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.16.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.16.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 10.16.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

PC#2

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.88.0.2

Pinging 10.88.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 10.88.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.88.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.88.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.88.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 10.88.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

Висновок

Отже, в ході роботи було розглянуто чотири протоколи:

- RIP
- OSPF
- BGP
- EIGRP

Висновуючи про всі ці протоколи, можна сказати наступне:

Протокол RIP є простим і легким у налаштуванні протоколом маршрутизації, але його використання рекомендується переважно в невеликих мережах з простою топологією. У великих мережах або мережах з високим обсягом трафіку можуть виникати проблеми з швидкістю та масштабованістю.

Протокол OSPF є багатофункціональним і масштабованим протоколом маршрутизації, підходить для використання в середніх і великих мережах. Він дозволяє ефективно управляти маршрутизацією за допомогою різних типів мереж та зон OSPF. Однак, його налаштування може бути складнішим, ніж у RIP.

Протокол BGP є ключовим протоколом маршрутизації для обміну маршрутною інформацією між автономними системами в Інтернеті. Він надає гнучкість та можливості для контролю маршрутизацією, але його налаштування вимагає більшої експертизи через складність протоколу.

Протокол EIGRP є пропрієтарним протоколом виробника Cisco і використовується переважно в мережах, які використовують обладнання Cisco. Він має швидку збірку та адаптацію, а також підтримує різні типи мереж. Проте, через свою пропрієтарність, EIGRP може бути обмежений в мережах з різним виробником обладнання.

Кожен з цих протоколів має свої переваги та обмеження, і вибір протоколу маршрутизації залежить від потреб і характеристик конкретної мережі.