

Compte Rendu TP5 : Protocole RIP

Christian Mouawad 22402151

Alain Bejjani 22405154

Ali Ftouni 22408327

Khaled Ramdani et Riadh Belarbi

Première partie : Routage dynamique RIP entre deux réseaux

1. Configuration des PC :

Chaque PC est configuré avec une adresse IP, un masque de sous-réseau et une passerelle par défaut correspondant à l'adresse IP de l'interface du routeur auquel il est connecté.

2. Configuration des routeurs

- Après avoir attribué les adresses IP aux interfaces, la commande copy run start est utilisée pour sauvegarder la configuration sur chaque routeur.

Configuration sur R1 :

```
R1>enable
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#interface fa0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.1.254 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface fa0/1
R1(config-if)#ip address 200.0.12.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit
```

```
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R1#show ip route
```

Configuration sur R2 :

```
Router> enable
```

```
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R2
R2(config)#interface fa0/0
R2(config-if)#ip address 192.168.2.254 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
```

```
R2(config)#interface fa0/1
R2(config-if)#ip address 200.0.12.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
```

```
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

3. Vérification des tables de routage :

- À ce stade, les interfaces sont correctement configurées, mais aucune route n'est encore présente dans les tables de routage, ce qui montre que l'étape suivante est nécessaire.

```
R1#sh 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
       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, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

      192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
L       192.168.1.254/32 is directly connected, FastEthernet0/0
```

```
R2#sh 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
       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, + - replicated route

Gateway of last resort is not set

      192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
L       192.168.2.254/32 is directly connected, FastEthernet0/0
```

4. Configuration du routage RIP:

- Nous configurons le protocole RIP version 2 sur les deux routeurs pour permettre l'échange automatique d'informations de routage.

Sur R1 :

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#version 2
R1(config-router)#network 192.168.1.0
R1(config-router)#network 200.0.12.0
```

```
R1(config-router)#exit
```

```
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

Sur R2 :

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)#version 2
R2(config-router)#network 192.168.2.0
R2(config-router)#network 200.0.12.0
R2(config-router)#exit
```

```
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

5. Vérification de la connectivité :

À l'aide de la commande ping, nous validons la communication entre PC1 et PC2, et inversement, confirmant que le routage dynamique fonctionne correctement.

Ping du PC1 vers PC2 :

```
PC>ping 192.168.2.1

Pinging 192.168.2.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=93ms TTL=126
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=94ms TTL=126
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=93ms TTL=126
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=94ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.2.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 93ms, Maximum = 94ms, Average = 93ms
```

Ping du PC2 vers PC1 :

```
PC>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=94ms TTL=126
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=94ms TTL=126
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=94ms TTL=126
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=93ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 93ms, Maximum = 94ms, Average = 93ms
```

Deuxième partie : Routage dynamique par RIP entre quatre réseaux

6. Objectif

Après avoir établi la connexion entre PC1/PC2 et PC3/PC4, l'objectif est désormais d'interconnecter tous les PC ensemble.

7. Câblage

Pour permettre l'interconnexion, on crée une liaison supplémentaire entre R1 et R3 via les interfaces Fa0/0/0.

8. Configuration

Nous configurons un VLAN entre les deux routeurs pour assurer leur communication.

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#interface FastEthernet0/0/0
R1(config-if)#switchport access vlan 1
R1(config-if)#no shutdown

R1(config)#interface vlan 1
R1(config-if)#ip address 200.0.13.1 255.255.255.0
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit

R3#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R3(config)#interface FastEthernet0/0/0
R3(config-if)#switchport access vlan 1
R3(config-if)#no shutdown
```

```
R3(config)#interface vlan 1
R3(config-if)#ip address 200.0.13.2 255.255.255.0
R3(config-if)#exit
R3(config)#exit
```

9. Ajout d'une nouvelle route entre R1 et R3 :

Les routes RIP sont mises à jour automatiquement pour prendre en compte ce nouveau chemin.

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#network 200.0.13.0

R3(config)#router rip
R3(config-router)#network 200.0.13.0
```

10. Vérification des routes

En consultant la table de routage de R1, on observe bien l'ajout de nouveaux réseaux dans la section "Routing for Networks".

La section "Routing Information Sources" confirme que RIP est utilisé avec une distance administrative de 120 (valeur par défaut pour RIP).

```
R1#sh ip protocols
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 6 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 2, receive 2
    Interface          Send  Recv  Triggered RIP  Key-chain
  FastEthernet0/0      2     2
  FastEthernet0/1      2     2
  Vlan1                 2     2
  Automatic network summarization is in effect
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    192.168.1.0
    200.0.12.0
    200.0.13.0
  Passive Interface(s):
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    200.0.12.2       120           00:00:04
    200.0.13.2       120           00:00:16
```


11. Introduction d'un dysfonctionnement

Nous créons une panne en déconnectant le câble reliant R4 au PC4. Après la déconnexion, la table de routage est modifiée pour refléter l'indisponibilité du chemin :

```
R1#sh 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    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R    192.168.2.0/24 [120/1] via 200.0.12.2, 00:00:29, FastEthernet0/1
R    192.168.3.0/24 [120/1] via 200.0.13.2, 00:00:10, Vlan1
R    192.168.4.0/24 is possibly down, routing via 200.0.13.2, Vlan1
C    200.0.12.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
C    200.0.13.0/24 is directly connected, Vlan1
R    200.0.34.0/24 [120/1] via 200.0.13.2, 00:00:10, Vlan1
```

Lors de la reconnexion, RIP met automatiquement à jour la table pour rétablir les routes.

```
R1#sh 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    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R    192.168.2.0/24 [120/1] via 200.0.12.2, 00:00:14, FastEthernet0/1
R    192.168.3.0/24 [120/1] via 200.0.13.2, 00:00:24, Vlan1
R    192.168.4.0/24 [120/2] via 200.0.13.2, 00:00:24, Vlan1
C    200.0.12.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
C    200.0.13.0/24 is directly connected, Vlan1
R    200.0.34.0/24 [120/1] via 200.0.13.2, 00:00:24, Vlan1
```

12. Routage RIP avec redondance

```
R1(config)#interface Serial0/1/0
R1(config-if)#ip address 200.0.14.1 255.255.255.0
R1(config-if)#clock rate 56000
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#end
```

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#network 200.0.14.0
```

```
R4(config)#interface Serial0/1/0
R4(config-if)#ip address 200.0.14.4 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#end
```

```
R4(config)#router rip
R4(config-router)#network 200.0.14.0
```

Nous voulons mettre en place une liaison redondante. Après configuration, la table de routage de R1 montre un nouveau chemin qui passe par le câble Serial.

```
R1#sh 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    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R    192.168.2.0/24 [120/1] via 200.0.12.2, 00:00:18, FastEthernet0/1
R    192.168.3.0/24 [120/1] via 200.0.13.2, 00:00:06, Vlan1
R    192.168.4.0/24 [120/2] via 200.0.13.2, 00:00:06, Vlan1
C    200.0.12.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
C    200.0.13.0/24 is directly connected, Vlan1
C    200.0.14.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
R    200.0.34.0/24 [120/1] via 200.0.13.2, 00:00:06, Vlan1
```

Pour aller du réseau 192.168.2.0 au réseau 192.168.4.0, le chemin emprunté est celui avec le câble Serial. Le chemin alternatif est le chemin initial avec les câbles Fast Ethernet.

Ainsi, RIP choisit le chemin ayant le moins de sauts (hops), ce qui est plus efficace (4 sauts au lieu de 5 entre PC2 et PC4). En cas de coupure du lien principal, RIP adapte dynamiquement les routes en utilisant le chemin alternatif.

TraceRoute du PC1 au PC4

```
PC>tracert 192.168.4.1

Tracing route to 192.168.4.1 over a maximum of 30 hops:

  0  31 ms    31 ms    31 ms    192.168.2.254
  1  62 ms    62 ms    63 ms    200.0.12.1
  2  94 ms    94 ms    93 ms    200.0.14.4
  3 125 ms   109 ms   125 ms    192.168.4.1

Trace complete.
```

Si on coupe la ligne entre le PC2 et le PC4 et on aura pour les tables de routages :

Avant
Rupture :

```
R4#sh 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

```
R   192.168.1.0/24 [120/2] via 200.0.34.1, 00:00:08, FastEthernet0/1
R   192.168.2.0/24 [120/3] via 200.0.34.1, 00:00:08, FastEthernet0/1
R   192.168.3.0/24 [120/1] via 200.0.34.1, 00:00:08, FastEthernet0/1
C   192.168.4.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R   200.0.12.0/24 [120/2] via 200.0.34.1, 00:00:08, FastEthernet0/1
R   200.0.13.0/24 [120/1] via 200.0.34.1, 00:00:08, FastEthernet0/1
C   200.0.14.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
C   200.0.34.0/24 is directly connected. FastEthernet0/1
```

Après
Rupture :

```
R4#sh 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

```
R   192.168.1.0/24 [120/2] via 200.0.34.1, 00:00:25, FastEthernet0/1
R   192.168.2.0/24 [120/3] via 200.0.34.1, 00:00:25, FastEthernet0/1
R   192.168.3.0/24 [120/1] via 200.0.34.1, 00:00:25, FastEthernet0/1
C   192.168.4.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R   200.0.12.0/24 [120/2] via 200.0.34.1, 00:00:25, FastEthernet0/1
R   200.0.13.0/24 [120/1] via 200.0.34.1, 00:00:25, FastEthernet0/1
C   200.0.34.0/24 is directly connected. FastEthernet0/1
```


Ainsi, Le **routage statique** repose sur une configuration manuelle des routes par l'administrateur réseau, tandis que le **routage dynamique** automatise la mise à jour des tables de routage via des protocoles tels que RIP.

Cependant, **RIP** présente plusieurs limitations : il ne peut gérer que 15 routeurs maximum entre deux points et possède un délai de convergence relativement long, ce qui le rend peu adapté aux réseaux de grande taille.

Conclusion

À travers ce TP, nous avons mis en œuvre les bases du routage dynamique en utilisant le protocole RIP. Nous avons appris à configurer les interfaces des routeurs et des PC, à établir des communications entre plusieurs réseaux et à automatiser la gestion des routes.

Les tests de connectivité ont confirmé la bonne propagation des routes et la capacité de RIP à s'adapter aux modifications de la topologie réseau, comme lors de coupures ou de la mise en place de chemins redondants.

Ce TP nous a permis de comprendre l'importance du choix du protocole de routage, ses limites, notamment en termes de distance et de temps de convergence, ainsi que l'intérêt des mécanismes de redondance pour assurer la résilience du réseau. Ces compétences sont essentielles pour administrer efficacement des infrastructures réseau dynamiques.