

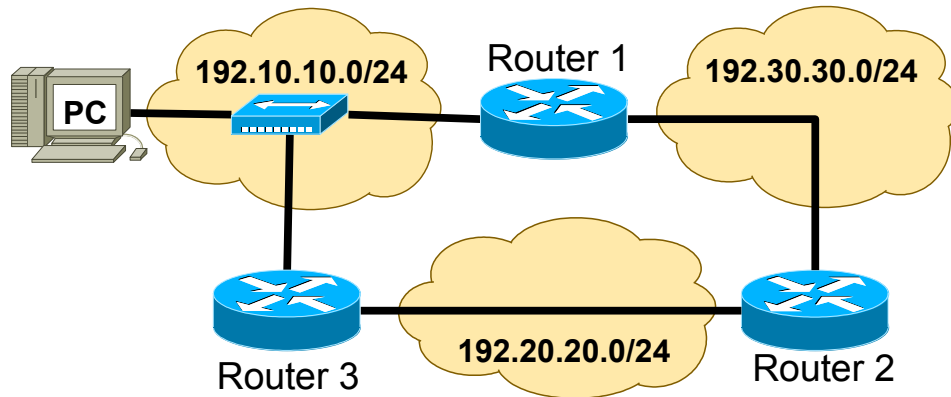
REDES E SERVIÇOS

Objetivos

- Estudo do protocolo RIP
- Estudo do protocolo OSPF
- Estudo do protocolo RIPng
- Estudo do protocolo OSPFv3

Protocolo RIP

1. Monte uma rede constituída por 3 *routers* interligados através de redes *Ethernet* tal como especificado na figura. Configure os endereços IP das interfaces dos *routers* e do PC respeitando as redes IP especificadas. Registe e justifique a tabela de encaminhamento de cada *router*. Verifique e justifique para que endereços IP existe conectividade a partir do *router* 2.



2. Configure o protocolo RIP em todos os routers.

Exemplo para o Router 1:

```
Router(config)# router rip
Router(config-router)# network 192.10.10.0 !Rede diretamente ligada
Router(config-router)# network 192.30.30.0 !Rede diretamente ligada
```

Visualize a tabela de encaminhamento em todos os routers

```
show ip route
```

Justifique as tabelas de encaminhamento obtidas.

3. Inicie uma captura na rede 192.10.10.0/24 e capture pelo menos 6 pacotes RIP (filtro de visualização: “rip”). Que tipo de pacotes são enviados por cada router e qual a sua periodicidade?

4. Com base nos pacotes capturados em todas as redes, determine se as interfaces dos routers estão configuradas com ou sem *split-horizon*. Inverta a configuração do *split-horizon* nas interfaces dos routers ligados à rede 192.10.10.0.

```
Router(config)# interface f0/0
Router(config-if)# ip split-horizon !Ligar split-horizon
Router(config-if)# no ip split-horizon !Desligar split-horizon
```

Capture novamente pelo menos 6 pacotes RIP. Analise os pacotes capturados e compare o seu conteúdo com os da experiência 3. Que conclusões retira quanto ao funcionamento do *split-horizon*?

5.1. Reponha a configuração por omissão do *split-horizon* nas interfaces dos routers ligados à rede 192.10.10.0. Inicie uma captura com o filtro RIP (na rede 192.10.10.0/24) e simule uma falha de conectividade na interface do router 1 ligado à rede 192.30.30.0 (removendo a ligação ou desligando o interface Ethernet). Capture pacotes durante pelo menos 1 minuto após a interrupção da ligação. Analise os pacotes RIP filtrados e explique o que observa.

5.2. Inicie uma nova captura com o filtro RIP (na rede 192.10.10.0/24) e reponha a conectividade na interface do router 1 ligado à rede 192.30.30.0. Capture pacotes durante pelo menos 1 minuto após a reposição da ligação. Analise os pacotes RIP filtrados e explique o que observa.

6. No Router 2 adicione os seguintes comandos:

```
Router(config)# router rip
Router(config-router)#default-information originate
```

Visualize a tabela de encaminhamento em todos os routers e explique o propósito deste comando.

Protocolo OSPF

7. Desative o protocolo RIP e configure o protocolo OSPF em todos os routers de tal modo que todas as redes pertençam a uma única área (área 0). Exemplo para o Router 1:

```
Router(config)# no router rip
Router(config)# router ospf 1      !Processo número 1 do OSPF
Router(config-router)# network 192.10.10.0 0.0.0.255 area 0
Router(config-router)# network 192.30.30.0 0.0.0.255 area 0
```

Registe a ordem dos routers pela qual configurou o OSPF (esta informação será usada na experiência seguinte). Visualize a tabela de encaminhamento em todos os routers

```
show ip route
```

Justifique as tabelas de encaminhamento obtidas.

Utilizando o comando

```
show ip ospf interface
```

para verificar se custos OSPF atribuídos por omissão a cada interface estão de acordo com os custos dos percursos existentes na tabela de encaminhamento.

8. Com base na configuração da experiência anterior, consulte e analise as bases de dados dos routers usando os seguinte comandos:

```
show ip ospf database
show ip ospf database network
show ip ospf database router
```

Verifique que a conjugação das bases de dados *Router Link States* e *Network Link States* constitui uma representação da topologia completa da rede. Identifique qual o *Designated Router* de cada LAN.

9. Configure o *default gateway* do PC com o endereço da interface apropriada do router 3. Inicie uma captura de pacotes ICMP que circulam na rede do PC. Configure os custos por forma a que ao executar o comando ping do PC para a interface do Router 2 com a rede 192.30.30.0 os pacotes *ICMP Echo* e *ICMP Echo Reply* sigam (sempre) o percurso inverso ao dos ponteiros do relógio. Registe e justifique como procedeu. Confirme a correta implementação da solução verificando as tabelas de encaminhamento.

Para alterar o custo OSPF de um interface use o comando:

```
Router(config)#interface f0/0
Router(config-if)#ip ospf cost <value>
```

10. Implemente um filtro de visualização para o protocolo OSPF e capture no mínimo 6 pacotes. Que tipo de pacotes OSPF capturou? Quem os envia e qual a sua periodicidade? Compare a função destes pacotes com a função dos pacotes RIP response gerados periodicamente pelo protocolo RIP.

11. No Router 2 adicione os seguintes comandos:

```
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)# default-information originate always
```

Visualize a tabela de encaminhamento em todos os routers e explique o propósito deste comando.

12. Desative o OSPF nos 3 routers. Reative e configure o protocolo OSPF nos 3 routers com duas áreas, deixando a rede 192.10.10.0 na área 0 e configurando as duas restantes redes na área 1. Registre o conteúdo das bases de dados dos três routers. Verifique se a base de dados do router interior da área 1 (router 2) reflete apenas a porção da rede desta área. Verifique também se as bases de dados dos outros routers incluem a informação das áreas 0 e 1 de uma forma separada. Conclua quanto à utilidade do encaminhamento hierárquico OSPF.

Para visualizar a base de dados *Summary Link States* do processo de OSPF use o seguinte comando:

```
show ip ospf database summary
```

Protocolo RIPng

13. Configure a rede IPv6 ilustrada na figura seguinte. Ative o encaminhamento IPv6 em todos os routers:

```
Router(config)# ipv6 unicast-routing
```

Ative o protocolo RIPng (processo número 1) em todos os interfaces:

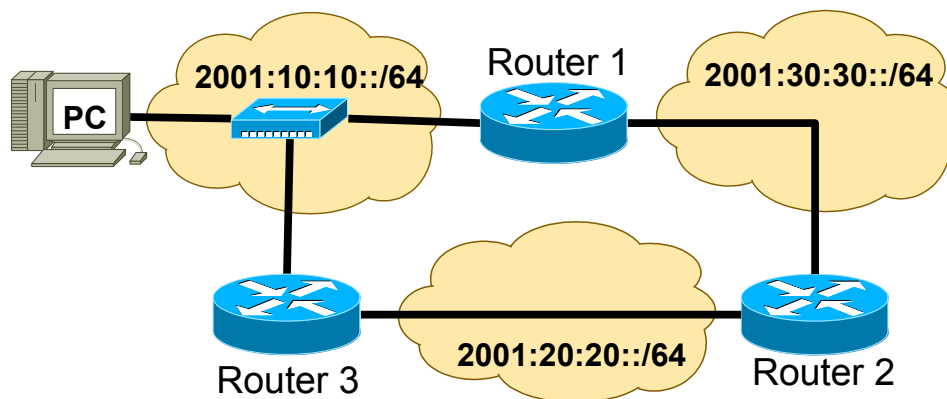
```
Router1(config)# interface <if-name>
```

```
Router1(config-if)# ipv6 rip 1 enable
```

Visualize a tabela de encaminhamento em todos os routers

```
show ipv6 route
```

Justifique as tabelas de encaminhamento obtidas. Teste a conectividade IPv6 entre os equipamentos.



14. Inicie uma captura na rede do PC, espere 1 minuto e desligue o interface (`shutdown`) do Router 2 ligado à rede 2001:20:20::/64. Analise os pacotes RIPng capturados.

Espere mais 1 minuto e reative o interface desligado (`no shutdown`). Analise os pacotes RIPng capturados.

15. Configure no interface do Router2 com a rede 2001:20:20::/64 o anúncio de uma rota por omissão IPv6 via RIPng:

```
Router2(config)# interface <if-name>
```

```
Router2(config-if)# ipv6 rip 1 default-information originate
```

Re-verifique as tabelas de encaminhamento IPv6 e analise os pacotes RIPng capturados.

Protocolo OSPFv3

16. Desative o protocolo RIPv6 (no `ipv6 router rip 1`) em todos os routers e ative o protocolo OSPFv3 (processo número 1) em todos os interfaces de todos os routers considerando que todas as redes pertencem à mesma área (área 0).

```
Router1(config)#ipv6 router ospf 1
Router1(config-rtr)# router-id <n.n.n.n>           ! Definição manual do OSPFv3 Router ID
Router1(config)# interface <if-name>
Router1(config-if)# ipv6 ospf 1 area <area-number>
```

O Router ID pode ser qualquer valor no formato de um endereço IPv4 (ex: Router1 ID: 1.1.1.1, Router2 ID: 2.2.2.2, etc...).

Visualize a tabela de encaminhamento em todos os routers

```
show ipv6 route
```

Justifique as tabelas de encaminhamento obtidas. Teste a conectividade IPv6 entre os equipamentos.

Verifique e analise a informação das base de dados do OSPFv3:

```
show ipv6 ospf 1 database
show ipv6 ospf 1 database network
show ipv6 ospf 1 database router
show ipv6 ospf 1 database prefix           !Nova base de dados OSPFv3
```

17. Configure no Router2 um anúncio de uma rota por omissão IPv6 via OSPFv3:

```
Router2(config)# ipv6 router ospf 1
Router2(config-rtr)# default-information originate always
```

Re-verifique as tabelas de encaminhamento IPv6 e analise os pacotes OSPFv3 capturados.