

Protocolos de Comunicação 2024-2025

Ficha prática 4 – OSPF

Objetivos e organização

A presente ficha prática tem por objetivo explorar a configuração e utilização do protocolo OSPF. Este protocolo de encaminhamento interior é bastante mais poderoso e complexo que o protocolo RIP, já abordado num trabalho prático anterior. Apesar da complexidade do protocolo OSPF, pode ser configurado de forma bastante rápida em redes pequenas.

A ficha poderá ser preparada em ambiente de emulação (utilizando o simulador GNS3), antes de ser testada em ambiente laboratorial na aula. A ficha é composta por exercícios guiados, para os quais se indicam os comandos a executar, e por exercícios abertos, isto é, exercícios cuja resolução exigirá pesquisa e concretização autónomas.

Nesta ficha serão abordados os seguintes tópicos

- Configuração básica e utilização do protocolo Open Shortest Path First (OSPF) em redes com *routers* Cisco
- Sumarização de rotas no OSPF
- Redistribuição de rotas com origem noutros protocolos de encaminhamento

Ao longo da execução da ficha deverão ser guardados os resultados dos comandos digitados e os ficheiros de configuração elaborados, de forma a possibilitar a sua análise pelo docente. Para além desses resultados, deverá dar especial atenção à interpretação e análise decorrentes não só do trabalho realizado nas aulas como do estudo extra-aula subjacente a esta ficha.

Deve ter em atenção que a execução das fichas práticas pode exigir a colaboração entre grupos de trabalho, de modo a serem construídos cenários com dimensão e funcionalidades adequadas ao estudo das questões em análise. Mais importante do que a simples configuração individual dos *routers* dos diversos cenários é a interpretação dos resultados obtidos, quer no(s) *router(s)* sob direta responsabilidade do seu grupo quer no conjunto das redes, interpretação essa que constitui um fator fundamental na avaliação.

A avaliação da ficha terá em conta as seguintes componentes e pesos:

- Preparação prévia da ficha – 10%
- Conhecimento da matéria – 30%
- Execução dos exercícios – 50%
- Autonomia – 10%

1. Configuração básica do Open Shortest Path First

A configuração básica do OSPF é bastante simples. Utiliza-se o comando 'router' para estabelecer o protocolo e o número do processo correspondente, e o comando 'network' para identificar as redes abrangidas e as respectivas áreas OSPF.

Considere o exemplo de rede OSPF da Figura 1:

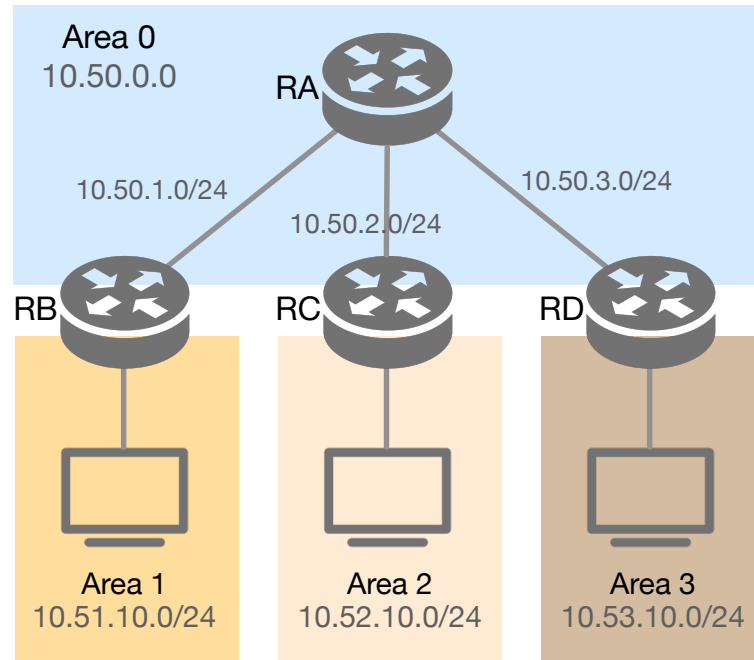


Figura 1 – Exemplo de rede OSPF

O *router* RA é um *router* de *backbone*, tendo todas as suas interfaces na área 0 (área de *backbone*, de existência obrigatória nas redes OSPF). Os *routers* RB, RC e RD são do tipo *Area Border Router* (ABR) tendo, por isso, uma interface na área de *backbone* e as restantes na outra área a que estão ligados.

No que se segue é apresentado um exemplo de configuração de cada um destes *routers*:

Router RA:

```
router ospf 100
network 10.50.1.0 0.0.0.255 area 0
network 10.50.2.0 0.0.0.255 area 0
network 10.50.3.0 0.0.0.255 area 0
```

Router RB:

```
router ospf 100
network 10.50.1.0 0.0.0.255 area 0
network 10.51.10.0 0.0.0.255 area 1
```

Router RC:

```
router ospf 100
network 10.50.2.0 0.0.0.255 area 0
network 10.52.10.0 0.0.0.255 area 2
```

Router RD:

```
router ospf 100
network 10.50.3.0 0.0.0.255 area 0
network 10.53.10.0 0.0.0.255 area 3
```

O número '100' que se segue ao comando 'router ospf' identifica apenas o processo ospf dentro do *router*. Trata-se de um número local ao *router*, ou seja, não se propaga a outros *routers*. Pode, portanto, tomar qualquer valor e não necessita de ser igual em todos os *routers* do sistema autónomo.

Exercício 1 - Com base no exemplo acima, configure o cenário OSPF da Figura 2. Na última página desta ficha encontrará uma reprodução do cenário da Figura 2. Utilize essa página para elaborar o plano de ligações e de endereçamento. Use as gamas de endereços privados indicadas na figura. Solicite ao docente o valor da variável X a utilizar.

- O cenário deve ser montado por dois grupos de trabalho, que deverão partilhar a responsabilidade de configuração de todas as áreas e *routers*.
- O router R1 deve ser um router Cisco C1101-4P, já que são necessárias 3 interfaces.
- Depois de montado o cenário da Figura 2, execute o seguinte:
 - Obtenha a tabela de *routing* dos *routers* R1 a R4, através da execução do comando 'show ip route' em cada um desses *routers*.
 - Obtenha a lista de *routers* vizinhos do *router* R1 e dos *routers* da sua área, através da execução do comando 'show ip ospf neighbor' em cada um desses *routers*.
 - Verifique a conectividade entre as diversas redes das diferentes áreas, recorrendo ao comando 'ping'.
- Analise e interprete todos os resultados obtidos.

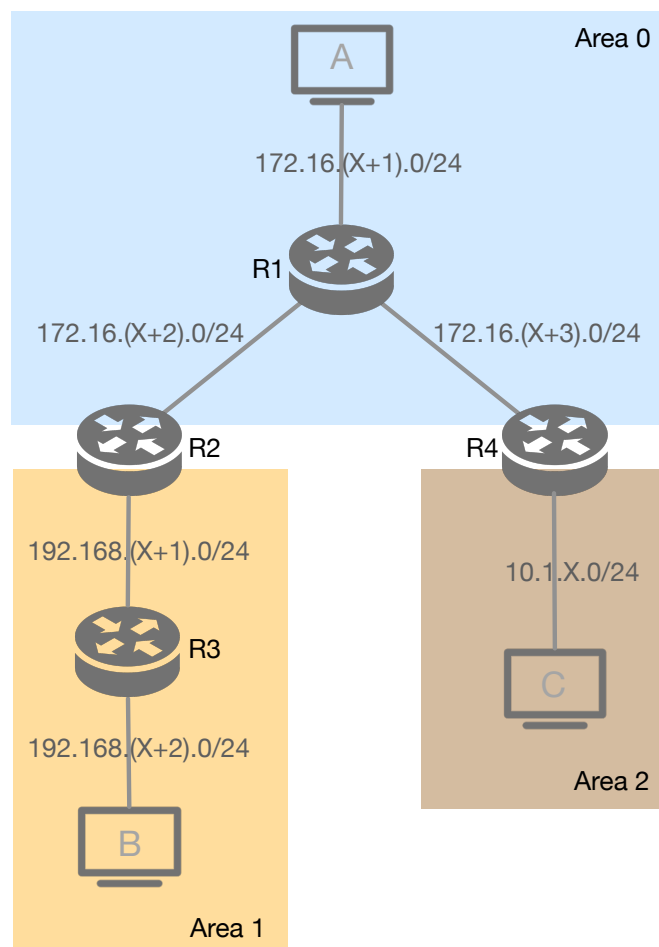


Figura 2 – Cenário básico OSPF

2. Sumarização de rotas

No exercício 1 pôde verificar que as rotas para cada uma das redes da área 1 apareciam individualizadas na tabela de encaminhamento do *router* R1. Não sendo isso um obstáculo ao encaminhamento, conduz, no entanto, a tabelas de encaminhamento maiores do que o necessário.

Os *routers* ABR podem sumarizar (agregar) as rotas que anunciam, desde que estas sejam contíguas. Para tal, usa-se o comando `'area range'`, tal como ilustrado no exemplo seguinte, que usa como referência o cenário da figura 3.

Configuração do *router* RB:

```
router ospf 100
network 172.30.10.0 0.0.0.255 area 0
network 10.11.1.0 0.0.0.255 area 1
! comando para sumarizar as redes da area 1
area 1 range 10.11.0.0 255.255.0.0
```

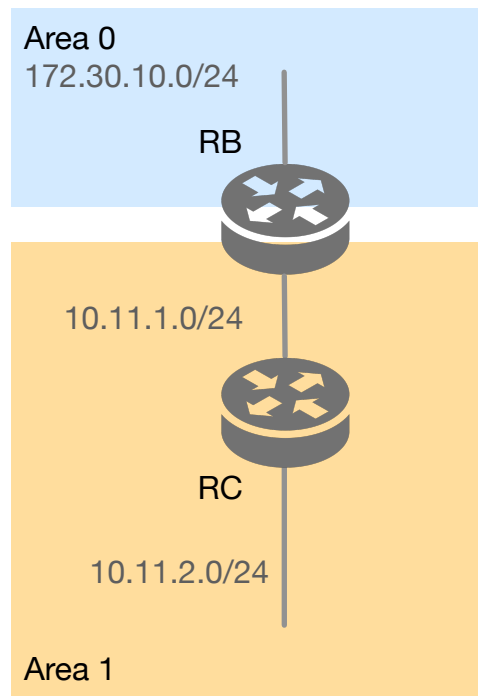


Figura 3 – Cenário de sumarização de rotas

Exercício 2 - Com base no exemplo acima e usando a topologia que montou no Exercício 1 (i.e., a topologia da Figura 2):

- Configure a sumarização de rotas na área 1.
- Depois de configurada a sumarização de rotas, execute o seguinte:
 - Obtenha a tabela de routing em todos os *routers*, através da execução do comando `'show ip route'` em cada um deles.
 - Compare as tabelas de encaminhamento obtidas com as do exercício 1. Verifique quais as rotas sumarizadas.
- Analise e interprete todos os resultados obtidos.

3. Redistribuição de outros protocolos no OSPF

A ligação de zonas da rede que utilizem um protocolo de encaminhamento diferente do OSPF e a propagação dessas rotas usando este protocolo são possíveis, através do conceito de áreas do tipo NSSA (*Not-So-Stubby-Area*).

No exemplo seguinte, ilustrado na Figura 4, o *router* RB é um ABR que interliga a área de *backbone* e a área 1. Por outro lado, o *router* RC é um *router* que corre o protocolo RIP, *router* esse que pretendemos integrar na rede OSPF (isto é, pretendemos que as rotas anunciadas pelo RIP sejam redistribuídas pelo OSPF para o resto do sistema autónomo).

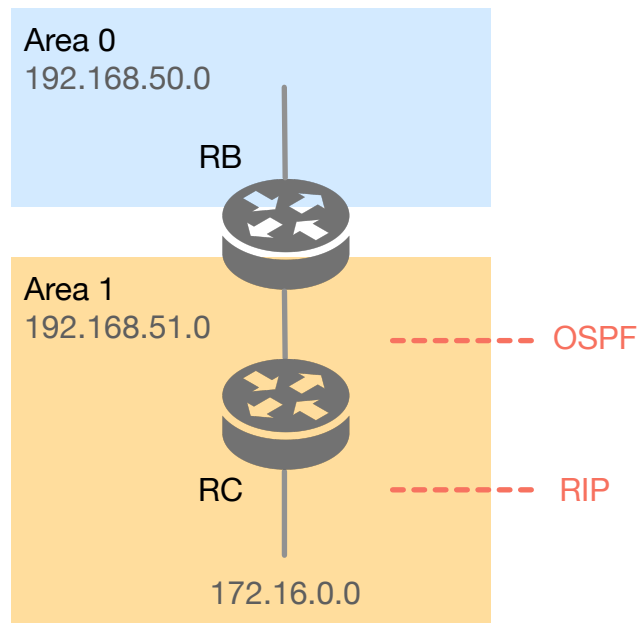


Figura 4 – Exemplo de área do tipo NSSA

No que se segue é apresentado um exemplo de configuração de cada um destes *routers*:

Router RB:

```
router ospf 100
 network 192.168.50.0 0.0.0.255 area 0
 network 192.168.51.0 0.0.0.255 area 1
 area 1 nssa
```

Trata-se de uma configuração simples de ospf, identificando a área à qual está associada cada rede. Para além disso, indica-se que a área 1 é uma área do tipo NSSA.

Router RC:

```
!
! Configuração de RIP
router rip
 version 2
 network 172.16.0.0
!
! Configuração de OSPF
```

```
! indicando que as rotas RIP devem ser redistribuídas
router ospf 100
 redistribute rip subnets
 network 192.168.51.0 0.0.0.255 area 1
 area 1 nssa
```

O *router* RC necessita de correr o RIP e o OSPF. Este *router* injecta as rotas que adquiriu via RIP no OSPF, pelo que o *router* RB apenas recebe (e distribui) rotas OSPF.

Exercício 3 - Com base no exemplo acima, altere o cenário que montou nos exercícios anteriores de modo a que a rede 192.168.(X+2).0/24 seja anunciada por RIP pelo router R3.

- Depois de montado o cenário, execute o seguinte:
 - Obtenha a tabela de *routing* do *router* R1, do *router* ABR da área NSSA e do *router* RIP da área NSSA, através da execução do comando 'show ip route' em cada um desses *routers*.
 - Verifique se as rotas injetadas pelo RIP aparecem nas tabelas de encaminhamento.
 - Verifique a conectividade entre as diversas redes das diferentes áreas, recorrendo ao comando 'ping'. Em especial, verifique a conectividade com as redes RIP.
 - Analise e interprete todos os resultados obtidos.
-

