

ARQUITETURAS E PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO

CTESP – Redes e Sistemas Informáticos

7 – Protocolos Link State - OSPF

António Godinho

Fundamentos de Redes de Comunicação



1

Protocolos Link State

- Características do principal protocolo Link State - OSPF:

	OSPF
Atualização	30 minutos
Métrica	Largura de Banda (pode-se alterar)
Limite de saltos	200
Atualização por evento	Sim
Balanceamento de carga	Quando há iguais métricas
VLSM	Sim

Fundamentos de Redes de Comunicação – Encaminhamento Dinâmico



2

OSPF

- **Open Shortest Path First**

- Protocolo Link State
- Standard Aberto do IETF
- Suporta VLSM
- Atualização por evento
- Suporta hierarquização de redes
- Processo:
 1. Identificação dos vizinhos e criação de relação
 2. Troca de informação de encaminhamento
 3. Cálculo das rotas para todas as redes

Fundamentos de Redes de Comunicação – Encaminhamento Dinâmico

3

3

OSPF

- **Operação OSPF**

- Com o objetivo de poupar tráfego na rede, em redes com muitos Routers, não há troca de informação OSPF entre todos os Routers;
- É eleito um dos Routers para ser o *Designated Router* e outro como *Backup Designated Router* com base nos parâmetros “prioridade” – configurável pelo gestor de rede - e “Router ID” – tipicamente o endereço IP.
- Todos os routers estabelecem relações de vizinhança com o DR e o BDR.

Fundamentos de Redes de Comunicação – Encaminhamento Dinâmico

4

4

2

OSPF

- A topologia de rede é determinada em cada router.
 - Após o tempo de convergência, todos os routers têm conhecimento da topologia integral da rede;
 - Com base nessa informação, constroem árvores *spanning tree* com as rotas para todas as redes; A árvore considerada por um router pode ser diferente da árvore de outro router!
 - Esse cálculo é feito com base no algoritmo Shortest Path First (Dijkstra).

Fundamentos de Redes de Comunicação – Encaminhamento Dinâmico

5

5

OSPF

- A métrica do OSPF é o **custo** da ligação:
 - Por defeito, o custo é inversamente proporcional à **largura de banda** da ligação; Na Cisco, é de:

$$\text{custo} = \frac{10^8}{\text{largura_de_banda}}$$
 (exemplo: 100Mbps tem custo 1)
 - Por defeito, débitos superiores a 100Mbps também ficam com custo 1! Pode-se alterar com comandos apropriados.
 - A métrica total para uma rede é o custo associado a todas as interfaces de saída ao longo do caminho. Por exemplo, se tivermos 3 troços a 1Gbps, o custo será de 3 (1+1+1).
 - O gestor de rede pode alterar administrativamente esse custo para forçar um determinado tráfego a ir por um determinado circuito que não seja o de maior largura de banda mas que está vazio.

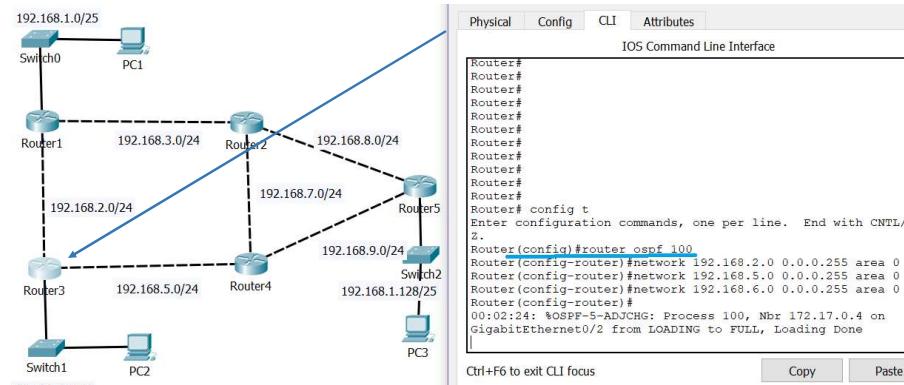
Fundamentos de Redes de Comunicação – Encaminhamento Dinâmico

6

6

3

Configuração do OSPF em Routers Cisco



Comando *router ospf número_de_processo*

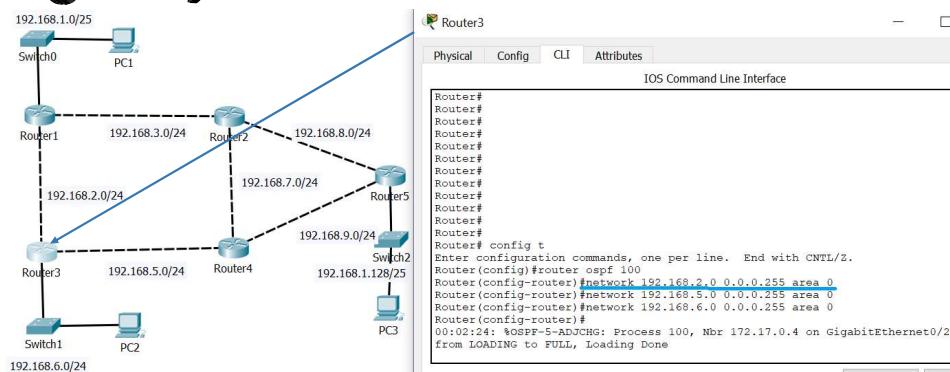
O número de processo é um valor à escolha entre 1 e 65535; não precisa de ser igual em todos os routers do mesmo AS.

Fundamentos de Redes de Comunicação – Encaminhamento Dinâmico

7

7

Configuração do OSPF em Routers Cisco



Comando *network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0*

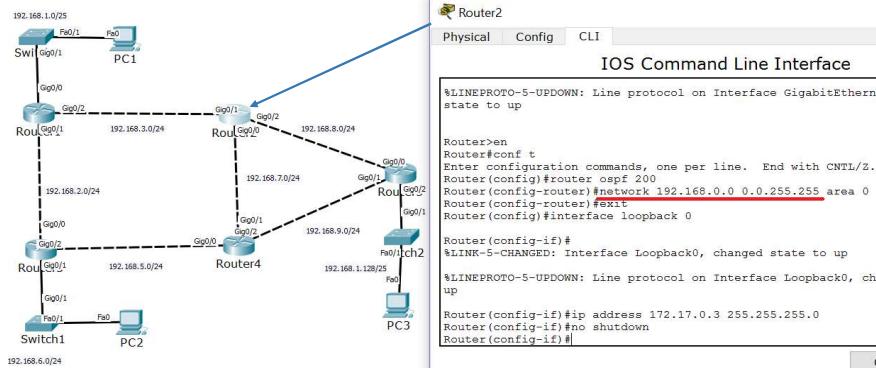
- Indica as redes a anunciar pelo router no processo OSPF;
- O valor 0.0.0.255 é um “wildcard” em que os bits a 1 indicam a gama de endereços a ser anunciado. Neste exemplo, estamos a divulgar todos os endereços 192.168.2.XXX, que corresponde a toda a rede.

Fundamentos de Redes de Comunicação – Encaminhamento Dinâmico

8

8

Configuração do OSPF em Routers Cisco



Outro exemplo para o wildcard:

network 192.168.0.0 0.0.255.255 area 0

Com um só comando, indicámos ao router que pode anunciar todas as redes que estejam ligadas a ele cujos endereços sejam 192.168.XXX.XXX.

9

Fundamentos de Redes de Comunicação – Encaminhamento Dinâmico

9

Configuração do OSPF em Routers Cisco

Outros exemplos para o wildcard:

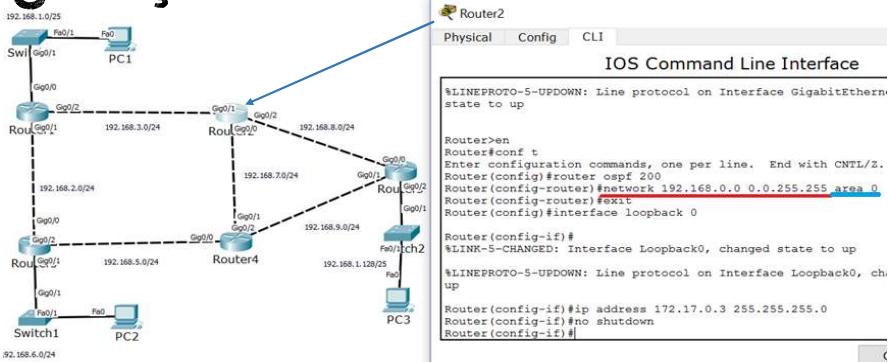
- *Para anunciar apenas uma rede com máscara /25:*
 - 0.0.0.127
- *Para anunciar apenas uma rede com máscara /27:*
 - 0.0.0.31
- *network 192.168.0.0 0.0.3.255 area 0*
 - Anuncia as redes de 192.168.0.0 a 192.168.3.255
- *network 192.168.64.0 0.0.7.255 area 0*
 - Anuncia as redes de 192.168.64.0 a 192.168.71.255
- *network 192.168.8.64 0.0.0.63 area 0*
 - Anuncia as redes de 192.168.8.64 a 192.168.8.127

Fundamentos de Redes de Comunicação – Encaminhamento Dinâmico

10

10

Configuração do OSPF em Routers Cisco



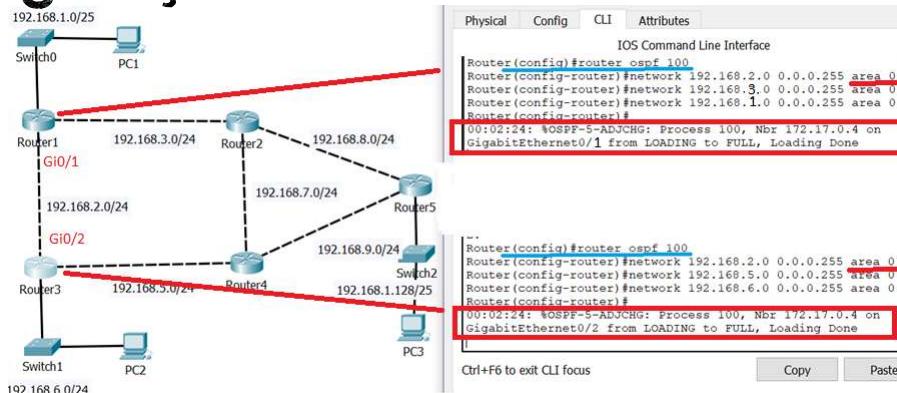
O parâmetro *area* determina a que “zona” da rede OSPF pertence o Router. Podemos utilizar este parâmetro para dividir uma rede grande em várias áreas para diminuir os cálculos feitos por cada router (ver slide 40). Só os routers fronteira entre duas áreas recalculam as rotas quando há alterações fora da área! É obrigatório existir uma área 0!

Fundamentos de Redes de Comunicação – Encaminhamento Dinâmico

11

11

Configuração do OSPF em Routers Cisco

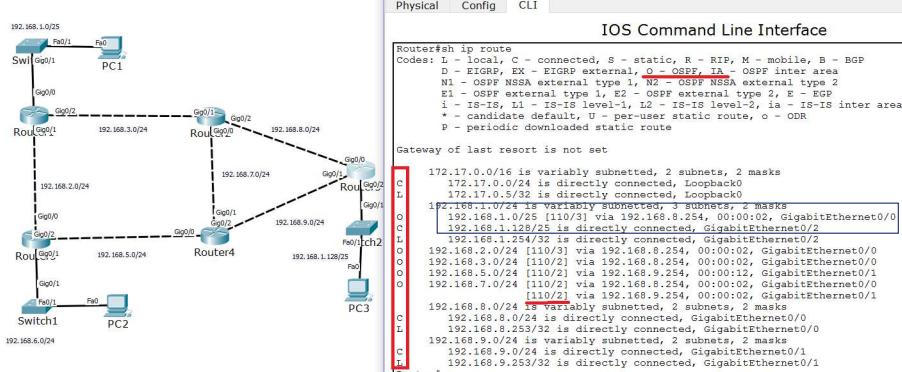


- Caso não se pretenda dividir a rede em zonas, utiliza-se área 0 para toda a rede.
 - Se a configuração de área estiver coerente entre dois routers, surge automaticamente a indicação de adjacência entre eles.

12

12

Configuração do OSPF em Routers Cisco

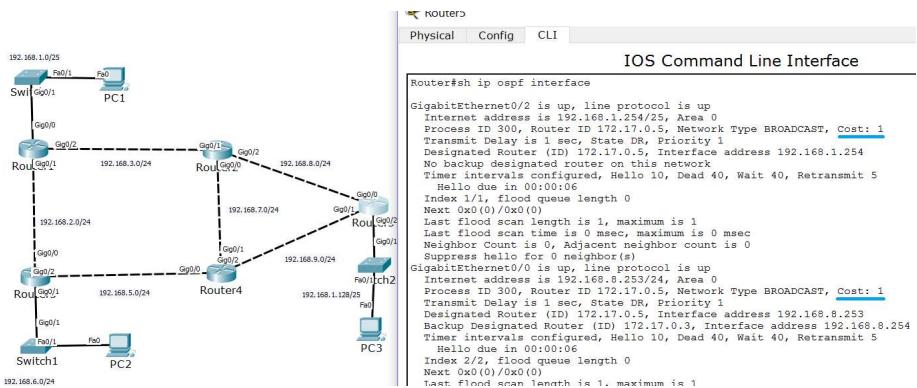


- Na tabela de encaminhamento, as rotas aprendidas por OSPF estão identificadas com a letra "O". A distância administrativa do OSPF nos Ciscos é de 110.
 - O OSPF consegue trabalhar com VLSM. As redes 192.168.1.XXX estão corretamente identificadas e encaminhadas.

13

13

Configuração do OSPF em Routers Cisco

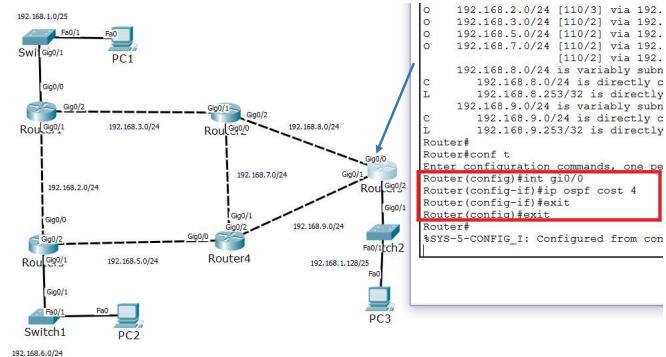


O OSPF escolhe as rotas com menor custo. Por defeito, o custo é inversamente proporcional ao débito das interfaces de saída. Por exemplo, interfaces a 1Gb têm custo 1 conforme esta imagem.

14

14

Configuração do OSPF em Routers Cisco



É possível alterar este custo de cada interface através do comando

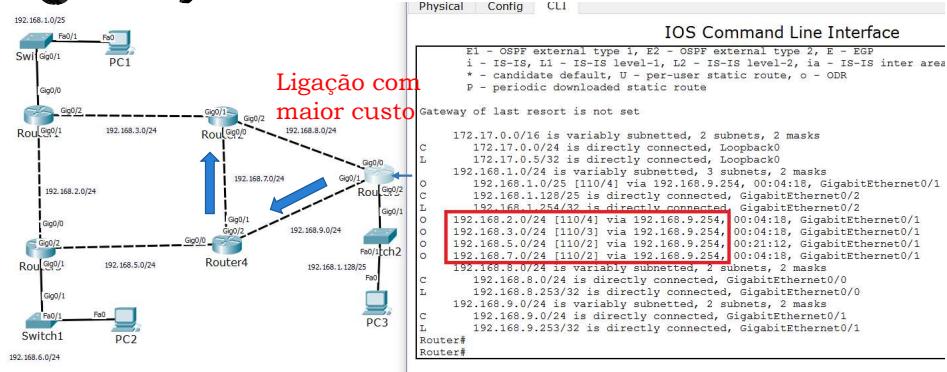
`Router(config-if)# ip ospf cost valor`

No caso acima, a interface Gi0/0 do Router 5 passou a ter um custo 4 em vez do valor 1 que tinha por ser Gigabit. O parâmetro valor pode variar de 1 a 65535.

15

15

Configuração do OSPF em Routers Cisco



Devido à alteração de custo da interface Gi0/0 do Router 5, o tráfego passou a ser direcionado pelo Router 4 (192.168.9.254) – mesmo para o caso de tráfego para a rede 192.168.3.0 pois o caminho pelo router 4 tem um custo de 3 (passa por três interfaces de saída a 1Gb).

16

16