

Problema de Roteamento comum com Endereço de Encaminhamento do OSPF

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Conventions](#)

[Descrição do endereço de encaminhamento OSPF](#)

[Problema de Roteamento Comum do OSPF com Endereço de Encaminhamento](#)

[Rede Ausente na Tabela de Roteamento](#)

[Não resumir no ABR](#)

[Evitar que a sub-rede seja redistribuída como uma rota externa no OSPF](#)

[Informações Relacionadas](#)

[Introduction](#)

Este documento descreve os conceitos e o problema associados ao endereço de encaminhamento de Open Shortest Path First (OSPF). Consulte [Por que algumas rotas OSPF estão no banco de dados mas não na tabela de roteamento?](#) para obter mais informações sobre o Troubleshooting do OSPF.

O problema explicado neste documento só pode ser observado com as versões do Cisco IOS® Software anteriores à 12.1(3). O comportamento da redistribuição mudou no Cisco IOS Software Release 12.1(3) e posterior. Para obter mais detalhes, consulte a ID de bug da Cisco [CSCdp72526](#) (somente para clientes [registrados](#)). Este bug tem a lista de Cisco IOS Software Releases afetadas e as versões fixas. Consulte também [Redistribuindo Redes Conectadas no OSPF](#) onde a alteração no comportamento do Cisco IOS é explicada.

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

Os leitores deste documento devem estar cientes destes tópicos:

- General IP Routing.
- Conceitos e termos do OSPF routing protocol.

[Componentes Utilizados](#)

As informações neste documento são baseadas nestas versões de software e hardware:

- Cisco 2503 Routers
- Cisco IOS® versão de software 12.2(24a) em execução em todos os roteadores

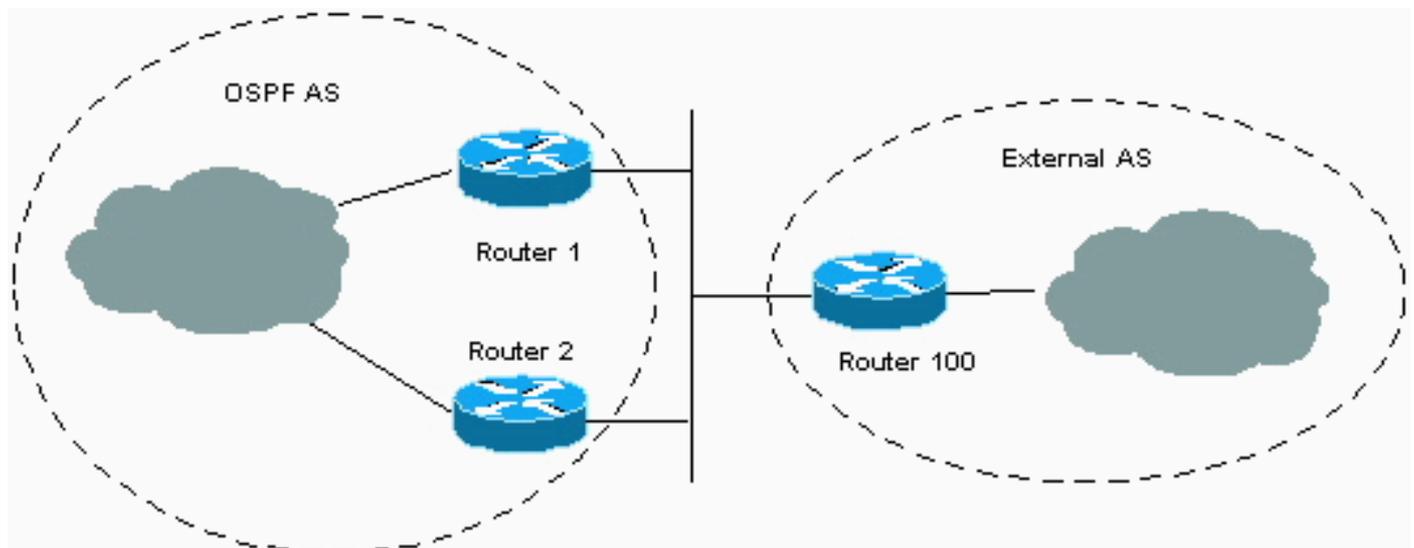
The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

Conventions

For more information on document conventions, refer to the [Cisco Technical Tips Conventions](#).

Descrição do endereço de encaminhamento OSPF

O conceito do endereço de encaminhamento OSPF foi introduzido para evitar saltos extras quando o tráfego é roteado para um sistema autônomo externo (AS), como mostrado na figura.



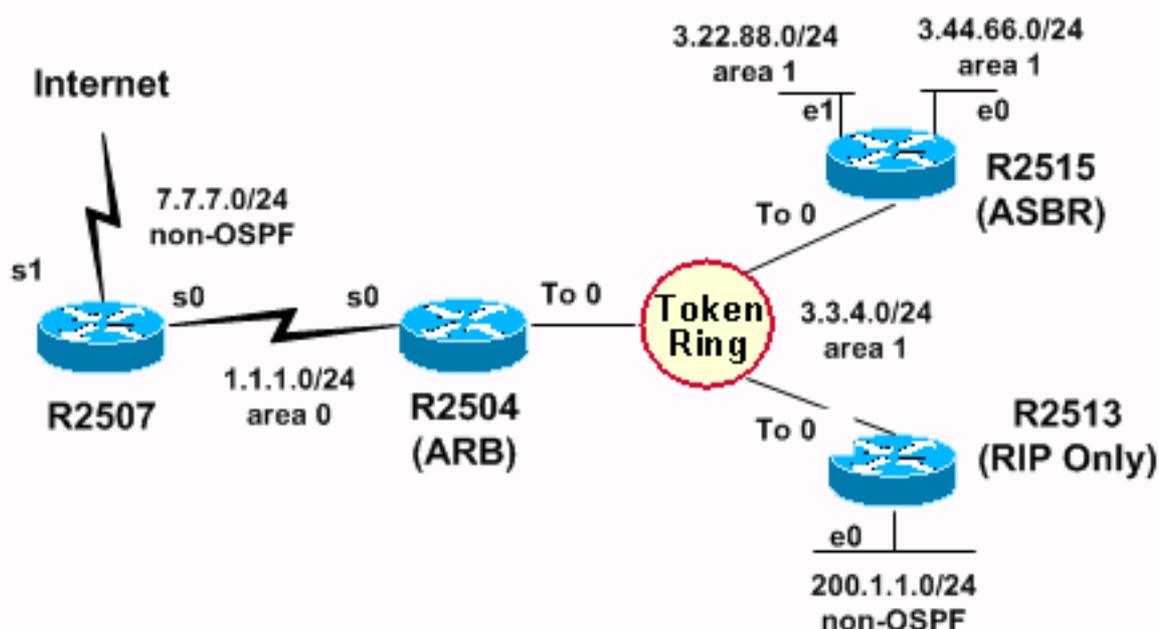
Na figura, há dois roteadores no domínio OSPF que se conectam ao domínio externo. No entanto, somente o Roteador 1 troca informações de roteamento com o Roteador 100. O Roteador 1 redistribui as informações aprendidas do Roteador 100 para o OSPF e anuncia as informações para o resto do domínio OSPF. Ao fazer isso, o Router 1 torna-se o Next Hop (ou endereço de encaminhamento) para as informações que ele redistribui para o domínio OSPF. Quando o Roteador 2 recebe um pacote do domínio OSPF destinado a um endereço no domínio externo, ele encaminha o pacote para o Roteador 1. Em seguida, o Roteador 1 o encaminha para o Roteador 100. O conceito de endereço de encaminhamento permite que esse salto extra seja evitado, pois permite que o Roteador 1 especifique o endereço IP de outro roteador como o endereço de encaminhamento. Na [figura](#), o Roteador 1 pode especificar o Roteador 100 como o endereço de encaminhamento para informações externas que o Roteador 1 redistribui no domínio OSPF. Quando o Roteador 2 recebe um pacote do domínio OSPF destinado a um endereço no domínio externo, ele encaminha o pacote para o Roteador 100. O resultado é que o salto extra é evitado através do Roteador 1.

O valor do endereço de encaminhamento especificado pelo roteador de limite de sistema autônomo (ASBR) (Roteador 1 na [figura anterior](#)) pode ser 0.0.0.0 ou diferente de zero. O endereço 0.0.0.0 indica que o roteador de origem (o ASBR) é o Next Hop. O endereço de encaminhamento é determinado pelas seguintes condições:

- O endereço de encaminhamento será definido como 0.0.0.0 se o ASBR redistribuir rotas e o OSPF *não* estiver *ativado* na interface do próximo salto para essas rotas. Isso é verdade na [figura](#) se o Roteador 1 não tiver OSPF ativado na interface Ethernet.
- Essas condições definem o campo do endereço de encaminhamento como um endereço diferente de zero: O OSPF é ativado na interface do próximo salto do ASBR EA interface do próximo salto do ASBR é não passiva sob OSPF ANDA interface do próximo salto do ASBR *não* é AND ponto a pontoA interface do próximo salto do ASBR *não* é AND ponto-a-multiponto O endereço da interface do próximo salto do ASBR está dentro do intervalo de rede especificado no comando **router ospf**.
- Quaisquer condições diferentes dessas definem o endereço de encaminhamento para 0.0.0.0.

Para obter informações sobre como o endereço de encaminhamento é definido e afeta a seleção de caminho, consulte [Os Efeitos do Endereço de Encaminhamento na Seleção de Caminho LSA tipo 5](#).

Problema de Roteamento Comum do OSPF com Endereço de Encaminhamento



O roteador R2513, que executa somente o RIP (e pode ser conectado a uma rede somente RIP), é adicionado à rede Token Ring na [figura](#). Quando as rotas aprendidas a partir de R2513 são redistribuídas em OSPF pelo ASBR (R2515), algumas delas não são instaladas na tabela de roteamento de alguns dos roteadores. As informações de configuração relevantes de cada um dos roteadores são fornecidas nessas tabelas.

hostname R2504

```
interface Serial0
ip address 1.1.1.2 255.255.255.0

interface TokenRing0
ip address 3.3.4.2 255.255.255.0
```

```
router ospf 1
network 1.1.1.0 0.0.0.255 area 0
network 3.0.0.0 0.255.255.255 area 1
area 1 range 3.0.0.0 255.0.0.0
```

hostname R2507

```
interface Serial0
ip address 1.1.1.1 255.255.255.0

interface Serial1
ip address 7.7.7.1 255.255.255.0

router ospf 1
network 1.1.1.1 0.0.0.0 area 0
default-information originate metric 20

ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial1
```

hostname R2513

```
interface TokenRing0
ip address 3.3.4.4 255.255.255.0

interface ethernet 0
ip address 200.1.1.4 255.255.255.0

router rip
network 3.0.0.0
network 200.1.1.0
```

hostname R2515

```
interface TokenRing0
ip address 3.3.4.3 255.255.255.0

interface ethernet 0
ip address 3.44.66.3 255.255.255.0

interface ethernet 1
ip address 3.22.88.3 255.255.255.0

router ospf 1
redistribute rip metric 20 subnets
network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 1

router rip
network 3.0.0.0

passive-interface ethernet 0
passive-interface ethernet 1
```

As configurações nas tabelas mostram que R2515 redistribui RIP no OSPF e que R2504 (o roteador de borda de área [ABR]) cria uma rede sumarizada 3.0.0.0/8.

Estas são as tabelas de roteamento para cada um dos roteadores habilitados para OSPF:

```
R2507#
show ip route
Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0
1.0.0.0/ 24 is subnetted, 1 subnets
```

```

C          1.1.1.0 is directly connected, Serial0
          3.0.0.0/ 8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
O IA      3.0.0.0/ 8 [110/ 70] via 1.1.1.2, 00: 15: 37, Serial0
O E2      3.3.4.0/ 24 [110/ 20] via 1.1.1.2, 00: 06: 37, Serial0
O E2      3.22.88.0/ 24 [110/ 20] via 1.1.1.2, 00: 06: 37, Serial0
O E2      3.44.66.0/ 24 [110/ 20] via 1.1.1.2, 00: 06: 37, Serial0
          7.0.0.0/ 24 is subnetted, 1 subnets
C          7.7.7.0 is directly connected, Serial1
S*        0.0.0.0/ 0 is directly connected, Serial1

```

R2504# show ip route

```

Gateway of last resort is 1.1.1.1 to network 0.0.0.0
          1.0.0.0/ 24 is subnetted, 1 subnets
C          1.1.1.0 is directly connected, Serial0
          3.0.0.0/ 8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
S          3.0.0.0/ 8 is directly connected, Null0
C          3.3.4.0/ 24 is directly connected, TokenRing0
O          3.22.88.0/ 24 [110/ 11117] via 3.3.4.3, 00: 15: 16, TokenRing0
O          3.44.66.0/ 24 [110/ 11117] via 3.3.4.3, 00: 15: 16, TokenRing0
O E2 200.1.1.0/ 24 [110/ 20] via 3.3.4.4, 00: 06: 16, TokenRing0
O* E2 0.0.0.0/ 0 [110/ 20] via 1.1.1.1, 00: 15: 16, Serial0

```

R2515# show ip route

```

Gateway of last resort is 3.3.4.2 to network 0.0.0.0
          1.0.0.0/ 24 is subnetted, 1 subnets
O IA      1.1.1.0 [110/ 70] via 3.3.4.2, 00: 10: 28, TokenRing0
          3.0.0.0/ 24 is subnetted, 3 subnets
C          3.3.4.0 is directly connected, TokenRing0
R          200.1.1.0/ 24 [120/ 1] via 3.3.4.4, 00: 00: 10, TokenRing0
O* E2 0.0.0.0/ 0 [110/ 20] via 3.3.4.2, 00: 10: 28, TokenRing0

```

Rede Ausente na Tabela de Roteamento

R2515 tem uma rota RIP (R) derivada para a rede 200.1.1.0/24. R2515 é o ASBR e redistribui o protocolo RIP no OSPF. O R2504 aprende sobre a rede 200.1.1.0/24 do R2515 e a instala em sua tabela de roteamento como uma rota OSPF externa tipo 2 (E2). O problema é que o R2507 não possui a rede 200.1.1.0/24 em sua tabela de roteamento.

O R2507 tem rotas externas para as redes 3.3.4.0/24, 3.22.88.0/24 e 3.44.66.0/24, mesmo que todas essas redes devam ser incluídas no resumo do 3.0.0.0/8.

A razão pela qual essas rotas externas aparecem é que o ASBR, que redistribui o RIP no OSPF, tem o RIP sendo executado nessas três sub-redes. Portanto, ele redistribui as sub-redes como rotas externas no OSPF. Como essas sub-redes são rotas externas, elas não são sumarizadas pelo ABR (R2504). As rotas OSPF externas só podem ser sumarizadas pelo ASBR. Neste caso, R2515. O ABR resume somente rotas OSPF internas da área 1 para a área 0.

Observação: com a correção do bug da Cisco ID [CSCdp72526](#) ([somente](#) clientes [registrados](#)) , o OSPF não gera um LSA (Link-State Advertisement, anúncio de estado de link) tipo 5 de uma rede externa sobreposta. R2507 tem apenas uma rota inter-área sumarizada de 3.0.0.0/8. Em seguida, o R2507 instala 200.1.1.0/24 como o endereço de encaminhamento e pode ser acessado através da rota inter-área 3.0.0.0/8. Isso está em conformidade com o [RFC 2328](#) .

Esta saída mostra o LSA externo para a rede 200.1.1.0/24 no banco de dados OSPF de R2507:

```

R2507#
show ip ospf data external 200.1.1.0

```

```
OSPF Router with ID (7.7.7.1) (Process ID 1)
Type- 5 AS External Link States
LS age: 72
Options: (No TOS- capability, DC)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 200.1.1.0 (External Network Number )
Advertising Router: 3.44.66.3
LS Seq Number: 80000001
Checksum: 0xF161
Length: 36
Network Mask: /24
    Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
    TOS: 0
    Metric: 20
    Forward Address: 3.3.4.4
    External Route Tag: 0
```

O OSPF permite que o ASBR especifique outro roteador como o endereço de encaminhamento para rotas externas. Neste caso, o ASBR (R2515) especificou 3.3.4.4 como o endereço de encaminhamento para a rede externa 200.1.1.0.

[RFC 2328](#) , seção 16.4 (Calculando rotas externas de AS), afirma:

"Se o endereço de encaminhamento for diferente de zero, procure o endereço de encaminhamento na tabela de roteamento. A entrada da tabela de roteamento correspondente deve especificar um caminho intra-área ou inter-área; se esse caminho não existir, não faça nada com o LSA e considere o próximo na lista."

Neste exemplo, a rota para o endereço de encaminhamento 3.3.4.4 é mostrada aqui:

```
R2507#
show ip route 3.3.4.4
Routing entry for 3.3.4.0/ 24
  Known via "ospf 1", distance 110, metric 20,type extern 2, forward metric 70
  Redistributing via ospf 1
  Last update from 1.1.1.2 on Serial0, 00: 00: 40 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 1.1.1.2, from 3.44.66.3, 00: 00: 40 ago, via Serial0
    Route metric is 20, traffic share count is 1
```

O endereço de encaminhamento de 3.3.4.4 é correspondido pela rota externa 3.3.4.0/24 em vez da rota sumarizada entre áreas 3.0.0.0/8 devido à regra de correspondência mais longa. Como o roteador não tem uma rota OSPF interna para o endereço de encaminhamento, ele não instala a rota externa 200.1.1.0/24 na tabela de roteamento. O uso de uma rota externa para alcançar outra rota externa pode levar a loops. Portanto, o OSPF não o permite.

[Não resumir no ABR](#)

Como você pode garantir que o endereço de encaminhamento diferente de zero exista na tabela de roteamento como uma rota intra-área ou inter-área?

A primeira solução não é resumir o ABR.

A segunda solução não é configurar nenhuma filtragem LSA tipo 3. Se as rotas do tipo 3 forem filtradas, o endereço de encaminhamento exibido na saída do comando `show ip ospf database external` não poderá ser alcançado. Isso torna a rede externa inalcançável. Neste caso, R2504. Isso faz com que os roteadores na área 0 tenham rotas entre áreas (em vez de rotas externas)

para todas as sub-redes específicas em outras áreas.

Use estes comandos para remover a sumarização no ABR:

```
R2504(config)#  
router ospf 1  
R2504(config-router)# no area 1 range 3.0.0.0 255.0.0.0
```

Os resultados desse comando na tabela de roteamento em R2507 são mostrados aqui:

```
R2507# show ip route  
Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0  
    1.0.0.0/ 24 is subnetted,          1 subnets  
C        1.1.1.0 is directly connected, Serial0  
    3.0.0.0/ 24 is subnetted,          3 subnets  
O IA    3.3.4.0 [110/ 70] via 1.1.1.2, 00: 00:         48, Serial0  
O IA    3.22.88.0 [110/ 80] via 1.1.1.2, 00:         00: 48, Serial0  
O IA    3.44.66.0 [110/ 80] via 1.1.1.2, 00:         00: 48, Serial0  
    7.0.0.0/ 24 is subnetted,          1 subnets  
C        7.7.7.0 is directly connected, Serial1  
O E2 200.1.1.0/ 24 [110/ 20] via 1.1.1.2, 00: 00: 48, Serial0  
S*      0.0.0.0/ 0 is directly connected, Serial1
```

```
R2507# show ip route 3.3.4.4  
Routing entry for 3.3.4.0/24  
Known via "ospf 1", distance 110, metric 70, type inter area  
Last update from 1.1.1.2 on Serial1, 00:03:52 ago  
Routing Descriptor Blocks:  
* 1.1.1.2, from 3.3.4.2, 00:03:52 ago, via Serial1  
Route metric is 74, traffic share count is 1
```

Na saída, você pode ver que o endereço 3.3.4.4 é alcançável através de uma rota inter-área até a rede 3.3.4.0/24 . O roteador R2507 aprende a rota para essa rede por meio de um LSA tipo 5 e de um LSA tipo 3, depois que a sumarização no ABR R2504 é removida. Como o OSPF prefere uma rota inter-área sobre uma rota externa para a mesma rede, ele o instala como uma rota inter-área. Como o R2507 agora tem uma rota inter-área para o endereço de encaminhamento 3.3.4.4, a rede externa 200.1.1.0/24 também é instalada em sua tabela de roteamento.

Observação: se a NSSA (Not So Stubby Area - Área Não tão stubby) for usada e se a filtragem de LSA tipo 3 for feita no ABR NSSA, o mesmo problema Forwarding Address unreachable (Endereço de encaminhamento inalcançável) existirá.

[Evitar que a sub-rede seja redistribuída como uma rota externa no OSPF](#)

Outra solução é evitar que a sub-rede 3.3.4.0 seja redistribuída no OSPF como uma rota externa, já que o OSPF é executado nela. Esses comandos de configuração no ASBR (R2515) criam um mapa de rota. Isso é usado pelo comando [redistribute](#) para permitir que somente a rede 200.1.1.0/24 seja redistribuída no OSPF. O ABR (R2504) ainda resume rotas OSPF internas da área 1 para a área 0.

```
R2515# configure terminal  
R2515(config)# router ospf 1  
R2515(config-router)# redistribute rip metric 20 subnets route-map rip_to_ospf_filter  
R2515(config-router)# exit
```

```
R2515(config)#  
access-list 28 permit 200.1.1.0 0.0.0.255
```

```
R2515(config)#  
route-map rip\_to\_ospf\_filter permit 10  
R2515(config-route-map)#  
match ip address 28
```

Os resultados desse comando na tabela de roteamento em R2507 são mostrados aqui:

```
R2507# show ip route  
Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0  
    1.0.0.0/ 24 is subnetted,      1 subnets  
C       1.1.1.0      is directly connected, Serial0  
O IA  3.0.0.0/ 8 [110/ 70] via 1.1.1.2, 00: 07: 05, Serial0  
    7.0.0.0/ 24 is subnetted,      1 subnets  
C       7.7.7.0      is directly connected, Ethernet0  
O E2  200.1.1.0/ 24 [110/ 20] via 1.1.1.2, 00: 00: 21, Serial0  
S*    0.0.0.0/ 0 is directly connected, Ethernet0
```

A única rota externa na tabela de roteamento é 200.1.1.0/24. Essa rede está na tabela de roteamento porque o endereço de encaminhamento dessa rede externa (3.3.4.1) é coberto pela rota de sumarização 3.0.0.0/8, que é uma rota inter-área.

[Informações Relacionadas](#)

- [Os efeitos do endereço de encaminhamento na seleção de caminho de LSA tipo 5](#)
- [Redistribuindo redes conectadas no OSPF](#)
- [Página de suporte de OSPF](#)
- [Suporte Técnico - Cisco Systems](#)