

# Como o OSPF propaga as rotas externas em áreas múltiplas

## Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Conventions](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configurações](#)

[Verificar](#)

[Examinar o Banco de Dados OSPF](#)

[Calcular o caminho mais curto](#)

[Troubleshoot](#)

[Informações Relacionadas](#)

## [Introduction](#)

Este documento mostra como o Open Shortest Path First (OSPF) propaga rotas externas em áreas da rede múltiplas.

## [Prerequisites](#)

## [Requirements](#)

Não existem requisitos específicos para este documento.

## [Componentes Utilizados](#)

Este documento não se restringe a versões de software e hardware específicas.

## [Conventions](#)

Para obter mais informações sobre convenções de documento, consulte as [Convenções de dicas técnicas Cisco](#).

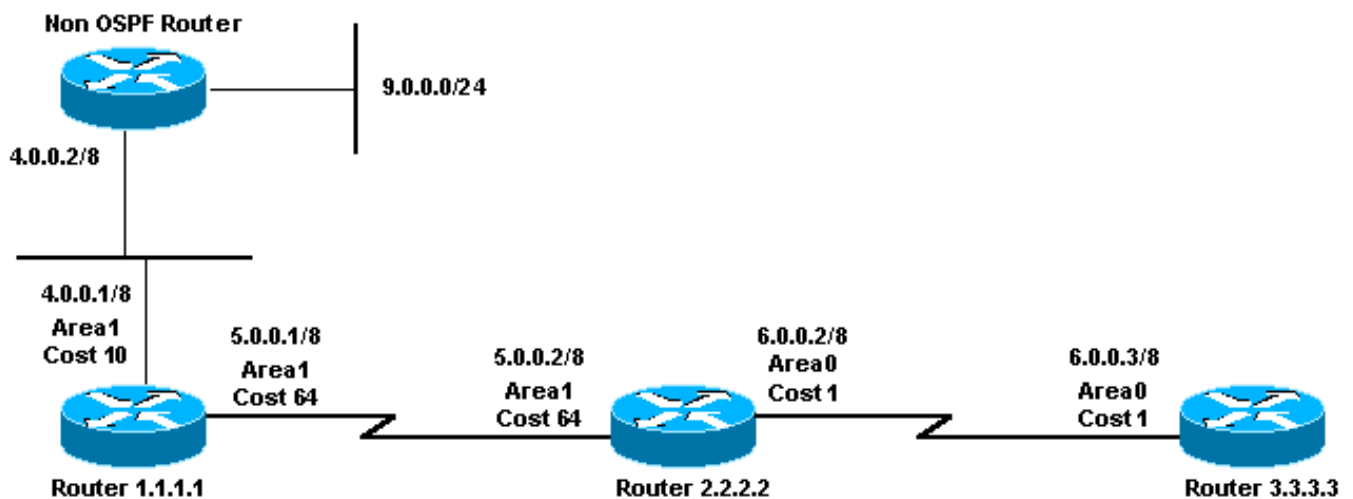
## [Configurar](#)

Nesta seção, você encontrará informações para configurar os recursos descritos neste documento.

**Observação:** para encontrar informações adicionais sobre os comandos usados neste documento, use a [ferramenta Command Lookup Tool](#) (somente clientes [registrados](#)).

## [Diagrama de Rede](#)

Este documento utiliza a configuração de rede mostrada neste diagrama.



## [Configurações](#)

Este documento utiliza as configurações mostradas aqui.

- [Router 1.1.1.1](#)
- [Router 2.2.2.2](#)
- [Router 3.3.3.3](#)

### Router 1.1.1.1

Current configuration:

```
hostname r1.1.1.1

interface Loopback0
 ip address 1.1.1.1 255.0.0.0

interface Serial2/1/0
 ip address 5.0.0.1 255.0.0.0

interface Ethernet2/0/0
 ip address 4.0.0.1 255.0.0.0

router ospf 4
 redistribute static metric 5 metric-type 1
 network 5.0.0.0 0.255.255.255 area 1
 network 4.0.0.0 0.255.255.255 area 1

ip route 9.0.0.0 255.0.0.0 4.0.0.2
```

```
end
```

### Router 2.2.2.2

Current configuration:

```
hostname r2.2.2.2

interface Loopback0
 ip address 2.2.2.2 255.0.0.0

interface Serial0/1/0
 ip address 5.0.0.2 255.0.0.0

interface ATM1/0.20
 ip address 6.0.0.2 255.0.0.0

router ospf 2
 network 5.0.0.0 0.255.255.255 area 1
 network 6.0.0.0 0.255.255.255 area 0

end
```

### Router 3.3.3.3

Current configuration:

```
hostname r3.3.3.3

interface Loopback0
 ip address 3.3.3.3 255.0.0.0

interface ATM2/0.20 point-to-point
 ip address 6.0.0.3 255.0.0.0

router ospf 2
 network 6.0.0.0 0.255.255.255 area 0

end
```

## Verificar

Esta seção fornece informações que você pode usar para confirmar se sua configuração está funcionando adequadamente.

A [Output Interpreter Tool \(somente clientes registrados\) oferece suporte a determinados comandos show](#), o que permite exibir uma análise da saída do comando show.

- [show ip ospf database](#) — Exibe uma lista dos LSAs (Link State Advertisements) e os digita em um banco de dados de estado de link. Esta lista mostra apenas as informações no cabeçalho LSA.
- [show ip ospf database \[router\] \[link-state-id\]](#) — Exibe uma lista de todos os LSAs de um roteador no banco de dados. Os LSAs são produzidos por cada roteador. Esses LSAs fundamentais listam todos os links ou interfaces dos roteadores, juntamente com os estados e os custos de saída dos links. Eles são inundados apenas na área de origem.
- [show ip ospf database summary <link-state id>](#) — Exibe os links de resumo do roteador de

borda de área (ABR).

- **show ip ospf database external** — Exibe informações somente sobre os LSAs externos.
- **show ip ospf database asbr-summary** — Exibe informações somente sobre os LSAs de resumo do roteador de limite de sistema autônomo.

## Examinar o Banco de Dados OSPF

Esta saída mostra como o banco de dados OSPF parece, dado este ambiente de rede, usando o comando **show ip ospf database**.

```
r2.2.2.2#show ip ospf database
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Router Link States (Area 0)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
2.2.2.2	2.2.2.2	93	0x80000020	0xCD0B	2
3.3.3.3	3.3.3.3	1225	0x8000000D	0x9057	2

```
Summary Net Link States (Area 0)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
4.0.0.0	2.2.2.2	73	0x80000001	0xFFE6
5.0.0.0	2.2.2.2	1651	0x80000006	0x8466

```
Summary ASB Link States (Area 0)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
1.1.1.1	2.2.2.2	74	0x80000001	0x935C

```
Router Link States (Area 1)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
1.1.1.1	1.1.1.1	89	0x80000011	0xFF59	3
2.2.2.2	2.2.2.2	88	0x80000033	0x2130	2

```
Summary Net Link States (Area 1)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
6.0.0.0	2.2.2.2	94	0x8000001F	0xCC43

```
Type-5 AS External Link States
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Tag
9.0.0.0	1.1.1.1	135	0x80000001	0x3AE8	0

Para anunciar rotas externas no OSPF, o ASBR (Roteador de limite de sistema autônomo) cria LSAs externos (tipo 5) .

```
r2.2.2.2#show ip ospf database external 9.0.0.0
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Type-5 AS External Link States
```

```
Routing Bit Set on this LSA
```

```
LS age: 286
```

```
Options: (No TOS-capability, DC)
```

```
LS Type: AS External Link
```

```
Link State ID: 9.0.0.0 (External Network Number )
```

*!--- 9.0.0.0/8 is advertised by the !--- ASBR (Router 1.1.1.1). Advertising Router: 1.1.1.1 LS Seq Number: 80000001 Checksum: 0x3AE8 Length: 36 Network Mask: /8 Metric Type: 1 (Comparable directly to link state metric) TOS: 0 Metric: 5 Forward Address: 0.0.0.0 !--- Forwarding address is not specified since there !--- are no OSPF neighbors on Router 1.1.1.1's Ethernet. !--- When the forward address is 0.0.0.0, this means that !--- the traffic for this network is to be sent to the !--- advertising router (1.1.1.1). External Route Tag: 0*

Para anunciar a acessibilidade de um ASBR em outras áreas, o ABR cria (tipo 4) LSAs de resumo de ASBR.

```
r2.2.2.2#show ip ospf database asbr-summary 1.1.1.1
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Summary ASB Link States (Area 0)
```

```
LS age: 266
```

```
Options: (No TOS-capability, DC)
```

```
LS Type: Summary Links(AS Boundary Router)
```

```
Link State ID: 1.1.1.1 (AS Boundary Router address)
```

*!--- ABR (Router 2.2.2.2) is advertising that it knows how !--- to reach the ASBR (Router 1.1.1.1). Advertising Router: 2.2.2.2 LS Seq Number: 80000001 Checksum: 0x935C Length: 28 Network Mask: /0 TOS: 0 Metric: 64 !--- The ABR's cost to reach the ASBR.*

O ABR (Roteador 2.2.2.2) instalou uma rota externa aprendida do ASBR (Roteador 1.1.1.1) e inundou o LSA externo da área 1 para a área 0. (Os LSAs externos são inalterados em todas as áreas.) No entanto, o ASBR não está na área 0. Os roteadores na área 0 não sabem como alcançar o ASBR. É por isso que o ABR cria um LSA ASBR-summary e anuncia a acessibilidade para o Roteador 1.1.1.1 na área 0.

**Observação:** este próximo conjunto de saída é apresentado somente para fornecer mais detalhes sobre o banco de dados OSPF neste exemplo de configuração. Se você está familiarizado com essas informações, vá para a seção [Calcular o caminho mais curto](#).

```
r2.2.2.2#show ip ospf database router 1.1.1.1
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Router Link States (Area 1)
```

```
Routing Bit Set on this LSA
```

```
LS age: 109
```

```
Options: (No TOS-capability, DC)
```

```
LS Type: Router Links
```

```
Link State ID: 1.1.1.1
```

*!--- For router links, Link State Id is always the !--- same as the Advertising Router. Advertising Router: 1.1.1.1 !--- This is the router ID of the router that created !--- this LSA. LS Seq Number: 80000011 Checksum: 0xFF59 Length: 60 AS Boundary Router !--- Bit E in the router LSA indicates that this !--- router originates external LSAs. Number of Links: 3 !--- There are three links in area 1. Link connected to: a Stub Network !--- This line represents the Ethernet segment !--- 4.0.0.0/8. (Link ID) Network/subnet number: 4.0.0.0 (Link Data) Network Mask: 255.0.0.0 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 10 !--- OSPF cost of the Ethernet segment. Link connected to: another Router (point-to-point) !--- This line shows that Router 1.1.1.1 is a !--- neighbor with Router 2.2.2.2. (Link ID) Neighboring Router ID: 2.2.2.2 (Link Data) Router Interface address: 5.0.0.1 !--- The interface address that connects to !--- Router 2.2.2.2 is 5.0.0.1. Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 64 !--- OSPF cost of the link connecting the two routers. Link connected to: a Stub Network !--- This line represents the serial link 5.0.0.0/8. (Link ID) Network/subnet number: 5.0.0.0 (Link Data) Network Mask: 255.0.0.0 Number*

of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 64 !--- OSPF cost of the serial link. r2.2.2.2#show ip ospf database router 2.2.2.2

OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)

Router Link States (Area 0)

LS age: 135  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Router Links  
Link State ID: 2.2.2.2  
Advertising Router: 2.2.2.2  
LS Seq Number: 80000020  
Checksum: 0xCD0B  
Length: 48  
Area Border Router  
Number of Links: 2

Link connected to: another Router (point-to-point)  
(Link ID) Neighboring Router ID: 3.3.3.3  
(Link Data) Router Interface address: 6.0.0.2  
Number of TOS metrics: 0  
TOS 0 Metrics: 1

Link connected to: a Stub Network  
(Link ID) Network/subnet number: 6.0.0.0  
(Link Data) Network Mask: 255.0.0.0  
Number of TOS metrics: 0  
TOS 0 Metrics: 1

Router Link States (Area 1)

LS age: 130  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Router Links  
Link State ID: 2.2.2.2  
Advertising Router: 2.2.2.2  
LS Seq Number: 80000033  
Checksum: 0x2130  
Length: 48  
Area Border Router  
Number of Links: 2

Link connected to: another Router (point-to-point)  
(Link ID) Neighboring Router ID: 1.1.1.1  
(Link Data) Router Interface address: 5.0.0.2  
Number of TOS metrics: 0  
TOS 0 Metrics: 64

Link connected to: a Stub Network  
(Link ID) Network/subnet number: 5.0.0.0  
(Link Data) Network Mask: 255.0.0.0  
Number of TOS metrics: 0  
TOS 0 Metrics: 64

r2.2.2.2#show ip ospf database router 3.3.3.3

OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)

Router Link States (Area 0)

LS age: 1280

Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Router Links  
Link State ID: 3.3.3.3  
Advertising Router: 3.3.3.3  
LS Seq Number: 8000000D  
Checksum: 0x9057  
Length: 48  
Number of Links: 2

Link connected to: another Router (point-to-point)  
(Link ID) Neighboring Router ID: 2.2.2.2  
(Link Data) Router Interface address: 6.0.0.3  
Number of TOS metrics: 0  
TOS 0 Metrics: 1

Link connected to: a Stub Network  
(Link ID) Network/subnet number: 6.0.0.0  
(Link Data) Network Mask: 255.0.0.0  
Number of TOS metrics: 0  
TOS 0 Metrics: 1

Para anunciar as rotas de uma área à outra, o ABR cria LSAs de resumo (tipo 3).

```
r2.2.2.2#show ip ospf database summary 4.0.0.0
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Summary Net Link States (Area 0)
```

```
LS age: 184
```

```
Options: (No TOS-capability, DC)
```

```
LS Type: Summary Links(Network)
```

```
Link State ID: 4.0.0.0 (summary Network Number)
```

```
!--- 4.0.0.0/8 is advertised into area 0 by !--- the ABR (Router 2.2.2.2). Advertising Router:  
2.2.2.2 LS Seq Number: 80000001 Checksum: 0xFFE6 Length: 28 Network Mask: /8 TOS: 0 Metric: 74
```

```
r2.2.2.2#show ip ospf database summary 5.0.0.0
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Summary Net Link States (Area 0)
```

```
LS age: 1768
```

```
Options: (No TOS-capability, DC)
```

```
LS Type: Summary Links(Network)
```

```
Link State ID: 5.0.0.0 (summary Network Number)
```

```
!--- 5.0.0.0/8 is advertised into area 0 by !--- the ABR (Router 2.2.2.2). Advertising Router:  
2.2.2.2 LS Seq Number: 80000006 Checksum: 0x8466 Length: 28 Network Mask: /8 TOS: 0 Metric: 64
```

```
r2.2.2.2#show ip ospf database summary 6.0.0.0
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Summary Net Link States (Area 1)
```

```
LS age: 216
```

```
Options: (No TOS-capability, DC)
```

```
LS Type: Summary Links(Network)
```

```
Link State ID: 6.0.0.0
```

```
!--- 6.0.0.0/8 is advertised into area 1 by the ABR(2.2.2.2). Advertising Router: 2.2.2.2 LS  
Seq Number: 8000001F Checksum: 0xCC43 Length: 28 Network Mask: /8 TOS: 0 Metric: 1
```

## [Calcular o caminho mais curto](#)

Esta seção calcula o caminho mais curto da perspectiva do Roteador 3.3.3.3.

O roteador 3.3.3.3 procura em seu próprio LSA e vê que o roteador 2.2.2.2 é um vizinho. Em seguida, ele observa o LSA do Roteador 2.2.2.2 para verificar se o Roteador 2.2.2.2 vê o Roteador 3.3.3.3 como um vizinho. Se ambos os roteadores se virem como vizinhos, eles serão considerados acessíveis.

Cada roteador verifica também sua tabela vizinha local (que pode ser vista com o comando `show ip ospf neighbor`) para verificar se a interface e a interface do vizinho estão em uma sub-rede de IP comum.

**Observação:** essa verificação não é executada em uma interface não numerada.

Se as interfaces não estiverem em uma sub-rede comum, os roteadores instalam rotas para todas as redes stub listadas no LSA do roteador de seus vizinhos. Neste exemplo, 60.0.0.0/8 é a única rede stub listada no LSA do Roteador 2.2.2.2 na área 0, à qual o Roteador 3.3.3.3 já está diretamente conectado.

Depois de examinar todos os LSAs do roteador alcançável na área 0, o Roteador 3.3.3.3 examina os LSAs de resumo no banco de dados. Ele encontra LSAs de resumo para 4.0.0.0/8 e 5.0.0.0/8. Se o Router 3.3.3.3 souber como acessar o roteador de anúncio que criou o LSA de resumo, ele instalará a rota em sua tabela de roteamento. Em nosso exemplo, o roteador de anúncio é o Roteador 2.2.2.2, que o Roteador 3.3.3.3 sabe alcançar. Ele instala rotas para 4.0.0.0/8 e 5.0.0.0/8 em sua tabela de roteamento. A métrica dessas rotas é a métrica para atingir o roteador de anúncio mais a métrica do sumário LSA. A métrica do sumário LSA é calculada a partir do custo para atingir a rota intra ou inter-áreas para as quais o LSA sumário é gerado.

Após calcular todas as rotas OSPF internas (intra-área e inter-área), o Roteador 3.3.3.3 examina os LSAs externos. Examina antes o LSA 9.0.0.0/8 externo criado pelo ASBR 1.1.1.1 e, em seguida, calcula como atingir o ASBR. O roteador 3.3.3.3 examina o LSA ASBR-summary para o roteador 1.1.1.1, criado pelo ABR (roteador 2.2.2.2). Após fazer isso, o roteador 3.3.3.3 sabe que o ASRB é alcançável por meio do ABR. Portanto, o Router 3.3.3.3 instala uma rota para 9.0.0.0/8 sua tabela de roteamento. No nosso exemplo, é uma rota E1, portanto, a métrica para ela é a métrica do roteador 3.3.3.3 para atingir o ABR, mais a métrica do ABR para atingir o ASBR, mais a métrica do LSA externo.

Esta saída mostra as rotas OSPF na tabela de roteamento de cada roteador descrito.

```
r3.3.3.3#  
show ip route ospf  
O IA 4.0.0.0/8 [110/75] via 6.0.0.2, 00:07:59, ATM2/0.20  
O IA 5.0.0.0/8 [110/65] via 6.0.0.2, 00:07:59, ATM2/0.20  
O E1 9.0.0.0/8 [110/70] via 6.0.0.2, 00:07:59, ATM2/0.20  
  
r2.2.2.2#show ip route ospf  
O 4.0.0.0/8 [110/74] via 5.0.0.1, 00:06:55, Serial0/1/0  
O E1 9.0.0.0/8 [110/69] via 5.0.0.1, 00:06:55, Serial0/1/0  
  
r1.1.1.1#show ip route 9.0.0.0  
Routing entry for 9.0.0.0/8  
Known via "static", distance 1, metric 0  
Redistributing via ospf 4  
Advertised by ospf 4 metric 5 metric-type 1  
Routing Descriptor Blocks:  
* 4.0.0.2
```



Route metric is 0, traffic share count is 1

## Troubleshoot

Atualmente, não existem informações disponíveis específicas sobre Troubleshooting para esta configuração.

## Informações Relacionadas

- [Manual de explicações do banco de dados OSPF](#)
- [Página de suporte de OSPF](#)
- [Página de Suporte do IP Routing](#)
- [Suporte Técnico - Cisco Systems](#)