

Cómo propaga OSPF rutas externas en varias áreas

Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenciones](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de la red](#)

[Configuraciones](#)

[Verificación](#)

[Examinar la base de datos OSPF](#)

[Calcular la ruta más corta](#)

[Troubleshoot](#)

[Información Relacionada](#)

[Introducción](#)

Este documento muestra cómo Open Shortest Path First (OSPF) propaga rutas externas en varias áreas de la red.

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

No hay requisitos específicos para este documento.

[Componentes Utilizados](#)

Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware.

[Convenciones](#)

Para obtener más información sobre las convenciones del documento, consulte [Convenciones de Consejos Técnicos de Cisco](#).

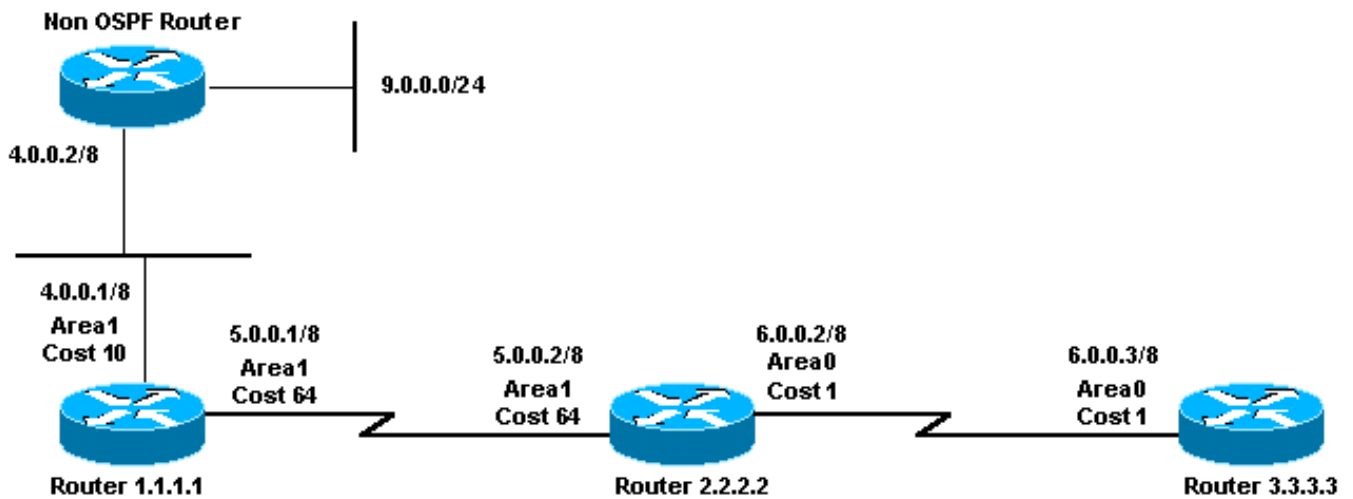
[Configurar](#)

En esta sección encontrará la información para configurar las funciones descritas en este documento.

Nota: Para encontrar información adicional sobre los comandos usados en este documento, utilice la [Command Lookup Tool](#) (sólo clientes registrados) .

[Diagrama de la red](#)

Este documento utiliza la configuración de red que se muestra en el siguiente diagrama.



[Configuraciones](#)

Este documento usa las configuraciones detalladas aquí.

- [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
```

Verificación

En esta sección encontrará información que puede utilizar para confirmar que su configuración esté funcionando correctamente.

La herramienta [Output Interpreter](#) (sólo para clientes registrados) permite utilizar algunos comandos “show” y ver un análisis del resultado de estos comandos.

- [show ip ospf database](#) : muestra una lista de los anuncios de estado de link (LSA) y los escribe en una base de datos de estado de link. Esta lista muestra solamente la información en el encabezado LSA.
- [show ip ospf database \[router\] \[link-state-id\]](#)—Muestra una lista de todos los LSA de un router en la base de datos. Los LSA son producidos por cada router. Estos LSA fundamentales enumeran todos los links, o interfaces de los routers, junto con los estados y los costos de salida de los links. Sólo se inundan dentro de la zona de origen.
- [show ip ospf database summary <link-state id>](#) : muestra los enlaces de resumen del router

de borde de área (ABR).

- **show ip ospf database external**: muestra información solamente sobre los LSA externos.
- **show ip ospf database asbr-summary** —Muestra información solamente sobre los LSA de resumen del router de límite del sistema autónomo.

Examinar la base de datos OSPF

Este resultado muestra cómo se ve la base de datos OSPF dado este entorno de red, usando el 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 las rutas externas en OSPF, el Router de límite del sistema autónomo (ASBR) crea LSA 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 el alcance de un ASBR en otras áreas, el ABR crea (tipo 4) LSA de resumen 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.

El ABR (Router 2.2.2.2) ha instalado una ruta externa aprendida del ASBR (Router 1.1.1.1) y ha inundado el LSA externo del área 1 al área 0. (Los LSA externos se inundan sin alteraciones en todas las áreas.) Sin embargo, el ASBR no está en el área 0. Los routers del área 0 no saben cómo alcanzar el ASBR. Esta es la razón por la que ABR crea un ASBR-summary LSA y anuncia el alcance del router 1.1.1.1 en el área 0.

Nota: Este siguiente conjunto de resultados se presenta solamente para dar más detalles sobre la base de datos OSPF en esta configuración de ejemplo. Si está familiarizado con esta información, vaya a la sección [Calcular la ruta más corta](#).

```
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 las rutas de un área a otra, la ABR crea resúmenes LSA (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 la ruta más corta](#)

Esta sección calcula la trayectoria más corta desde la perspectiva del Router 3.3.3.3.

El router 3.3.3.3 aparece en su propio LSA y detecta que el router 2.2.2.2 es un vecino. Luego mira el LSA del Router 2.2.2.2 para verificar que el Router 2.2.2.2 vea al Router 3.3.3.3 como un vecino. Si ambos routers se ven entre sí como vecinos, se consideran alcanzables.

Cada router también comprueba su tabla de vecino local (que puede ver usando el comando `show ip ospf neighbor`) para verificar que ésta y la interfaz del vecino estén en una subred IP común.

Nota: Esta comprobación no se realiza en una interfaz sin numerar.

Si las interfaces están en una subred común, los routers instalan rutas para todas las redes stub listadas en el LSA del router de su vecino. En este ejemplo, 60.0.0.0/8 es la única red stub enumerada en el LSA del Router 2.2.2.2 en el área 0, a la cual el Router 3.3.3.3 ya está conectado directamente.

Después de examinar todos los LSA de router alcanzables en el área 0, el Router 3.3.3.3 observa los LSA de resumen en la base de datos. Encuentra LSA de resumen para 4.0.0.0/8 y 5.0.0.0/8. Si el Router 3.3.3.3 sabe cómo alcanzar el router anunciante que creó el resumen LSA, instala la ruta en su tabla de ruteo. En nuestro ejemplo, el router de anuncio es el Router 2.2.2.2, al que el Router 3.3.3.3 sabe cómo alcanzar. Instala rutas para 4.0.0.0/8 y 5.0.0.0/8 en su tabla de ruteo. La métrica para estas rutas es la métrica para alcanzar el router de anuncio más la métrica del LSA de resumen. La métrica del LSA de resumen se calcula desde el costo para alcanzar la ruta intra e interzonal para la cual se generó el LSA de resumen.

Luego de calcular todas las rutas OSPF internas (área interna y externa), el router 3.3.3.3 examina los LSA externos. Primero examina el LSA 9.0.0.0/8 externo creado por el ASBR 1.1.1.1, y luego calcula cómo alcanzar el ASBR. El router 3.3.3.3 examina el ASBR-summary LSA para el router 1.1.1.1, creado por el ABR (Router 2.2.2.2). Después de hacer esto, el Router 3.3.3.3 sabe que el ASBR puede alcanzarse a través del ABR. Por lo tanto, el Router 3.3.3.3 instala una ruta para 9.0.0.0/8 en su tabla de ruteo. En nuestro ejemplo, es una ruta E1, por lo tanto la métrica para ésta es la métrica del Router 3.3.3.3 para alcanzar la ABR, más la métrica de la ABR para alcanzar la ASBR, más la métrica del LSA externo.

Este resultado muestra las rutas OSPF en la tabla de ruteo de cada router 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

Actualmente, no hay información específica de troubleshooting disponible para esta configuración.

Información Relacionada

- [Guía explicativa de la base de datos OSPF](#)
- [Página de Soporte OSPF](#)
- [Página de Soporte de IP Routing](#)
- [Soporte Técnico - Cisco Systems](#)