

Selección de trayecto externo OSPF: Tipo 2 externo (E2) VS NSSA tipo 2 (N2)

Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Antecedentes](#)

[Resumen de RFC 3101, sección 2.5](#)

[Resumen de RFC 1587, sección 3.5](#)

[Escenario 1](#)

[Diagrama de la red](#)

[Escenario 2](#)

[Diagrama de la red](#)

[Información Relacionada](#)

Introducción

El propósito de este documento es demostrar el comportamiento de selección de ruta Open Shortest Path First (OSPF) cuando un router recibe un anuncio de estado de link (LSA) de tipo 5 y un LSA de tipo 7 para una red externa dada. Cuando la redistribución se realiza en un área que no es NSSA, OSPF inyectará un LSA de Tipo 5 en el dominio OSPF. La redistribución en un área NSSA crea un tipo especial de LSA referido como Tipo 7, que sólo puede existir en un área NSSA.

Prerequisites

Consulte el diagrama de red de la Figura 1 mientras utiliza este documento:

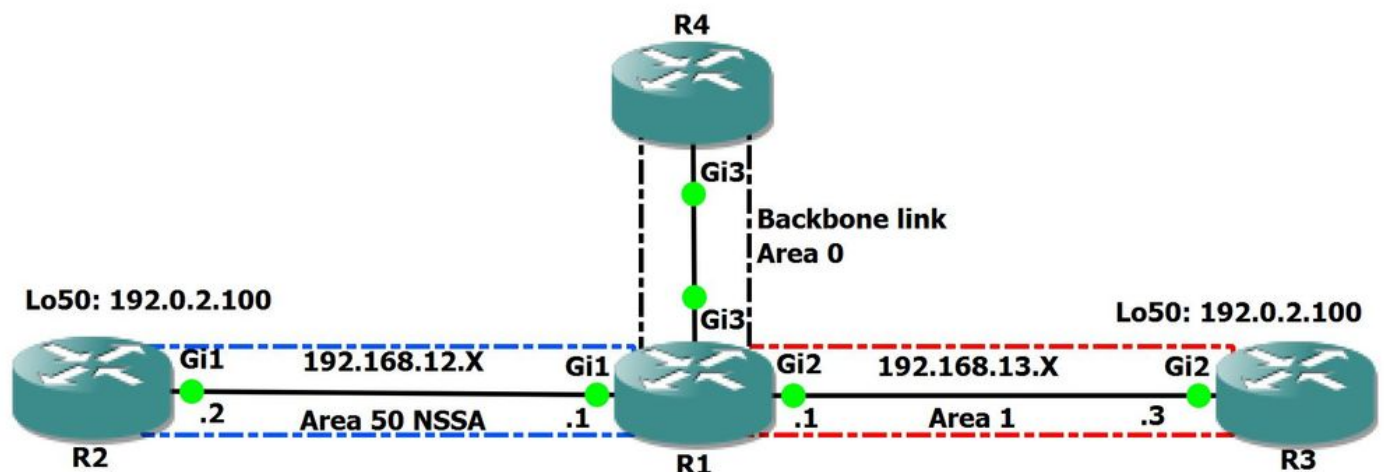


Figure 1

En el diagrama de red, hay tanto un área de estructura no básica 1 como un área NSSA 50 conectada a R1. R1 es un router de borde de área (ABR) conectado al área de estructura básica 0. Tanto R2 como R3 son responsables de redistribuir el mismo prefijo 192.0.2.100/32 en el dominio OSPF.

Requirements

Cisco recomienda que tenga conocimiento del protocolo OSPF.

Componentes Utilizados

La información que contiene este documento se basa en estas versiones de software:

- Cisco CSR1000V versión 16.4.1

Antecedentes

Los dispositivos Cisco IOS-XE admiten RFC 3101 para el cálculo de trayectoria externa. RFC 1587 está obsoleto por RFC 3101, pero el comportamiento específico de RFC 1587 todavía se puede habilitar a través de la configuración. En Cisco IOS Release 15.1(2)S y versiones posteriores, el resultado del comando show ip ospf muestra si el dispositivo está usando RFC 3101 o RFC 1587.

Resumen de RFC 3101, sección 2.5

(e) If the current LSA is functionally the same as an installed LSA (i.e., same destination, cost and non-zero forwarding address) then apply the following priorities in deciding which LSA is preferred:

1. A Type-7 LSA with the P-bit set.
2. A Type-5 LSA.
3. The LSA with the higher router ID.

Resumen de RFC 1587, sección 3.5

5. Otherwise, compare the cost of this new AS external path to the ones present in the table. Note that type-5 and type-7 routes are directly comparable. Type-1 external paths are always shorter than Type-2 external paths. Type-1 external paths are compared by looking at the sum of the distance to the forwarding address/ASBR and the advertised Type-1 paths (X+Y). Type-2 external paths are compared by looking at the advertised Type-2 metrics, and then if necessary, the distance to the forwarding address/ASBR.

When a type-5 LSA and a type-7 LSA are found to have the same type and an equal distance, the following priorities apply (listed from highest to lowest) for breaking the tie.

- a. Any type 5 LSA.
- b. A type-7 LSA with the P-bit set and the forwarding address non-zero.

c. Any other type-7 LSA.

If the new path is shorter, it replaces the present paths in the routing table entry. If the new path is the same cost, it is added to the routing table entry's list of paths

Escenario 1

Diagrama de la red

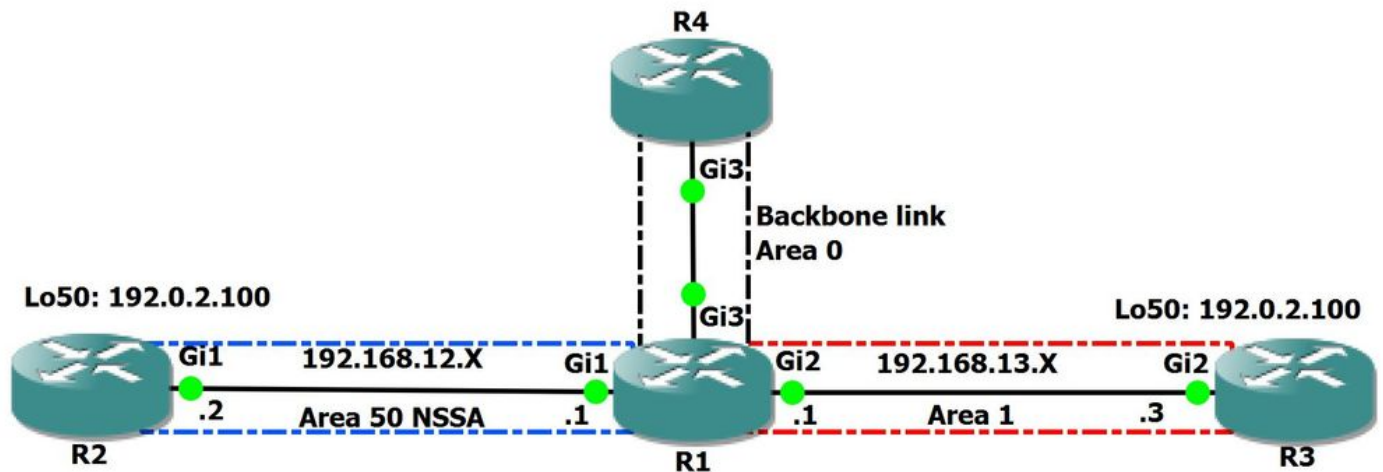


Figure 2

En este escenario, analizaremos qué comportamiento se observa al utilizar RFC 3101 para el cálculo de trayectoria externa. Estaremos interesados en el prefijo 192.0.2.100/32 que se redistribuye tanto en R3 como en R2.

El LSA de tipo 1 de R1 está en el siguiente resultado:

```
R1#show ip ospf database router 1.1.1.1

      OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)

      Router Link States (Area 0)

LS age: 51
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Router Links
Link State ID: 1.1.1.1
Advertising Router: 1.1.1.1
LS Seq Number: 80000007
Checksum: 0x3BD6
Length: 48
Area Border Router
AS Boundary Router
Number of Links: 2

Link connected to: another Router (point-to-point)
(Link ID) Neighboring Router ID: 4.4.4.4
(Link Data) Router Interface address: 192.168.14.1
Number of MTID metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1
```

Link connected to: a Stub Network
(Link ID) Network/subnet number: 192.168.14.0
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
Number of MTID metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1

Router Link States (**Area 1**)

LS age: 562
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Router Links
Link State ID: 1.1.1.1
Advertising Router: 1.1.1.1
LS Seq Number: 8000000C
Checksum: 0xEC26
Length: 48
Area Border Router
AS Boundary 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: 192.168.13.1
Number of MTID metrics: 0
TOS 0 **Metrics: 1**

Link connected to: a Stub Network
(Link ID) Network/subnet number: 192.168.13.0
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
Number of MTID metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1

Router Link States (**Area 50**)

LS age: 562
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Router Links
Link State ID: 1.1.1.1
Advertising Router: 1.1.1.1
LS Seq Number: 80000012
Checksum: 0x42CA
Length: 48
Area Border Router
AS Boundary Router
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: 192.168.12.1
Number of MTID metrics: 0
TOS 0 **Metrics: 1**

Link connected to: a Stub Network
(Link ID) Network/subnet number: 192.168.12.0
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
Number of MTID metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1

En R1 tenemos los siguientes LSA externos en nuestra base de datos:

```
R1#show ip ospf database external
```

```
OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
Type-5 AS External Link States
```

```
LS age: 706
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.0.2.100 (External Network Number )
Advertising Router: 1.1.1.1
LS Seq Number: 80000001
Checksum: 0xE617
Length: 36
Network Mask: /32
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
MTID: 0
Metric: 20
Forward Address: 192.168.12.2
External Route Tag: 0
```

```
LS age: 600
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.0.2.100 (External Network Number )
Advertising Router: 3.3.3.3
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0xBFAC
Length: 36
Network Mask: /32
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
MTID: 0
Metric: 20
Forward Address: 0.0.0.0
External Route Tag: 0
```

```
R1#show ip ospf database nssa-external
```

```
OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
Type-7 AS External Link States (Area 50)
```

```
LS age: 865
Options: (No TOS-capability, Type 7/5 translation, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.0.2.100 (External Network Number )
Advertising Router: 2.2.2.2
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0x32BC
Length: 36
Network Mask: /32
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
MTID: 0
Metric: 20
Forward Address: 192.168.12.2
External Route Tag: 0
```

Ahora verifiquemos qué es el LSA preferido en R1:

```
R1#show ip ospf rib 192.0.2.100
```

```
OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
  Base Topology (MTID 0)
```

```
OSPF local RIB
```

```
Codes: * - Best, > - Installed in global RIB
```

```
LSA: type/LSID/originator
```

```
*> 192.0.2.100/32, NSSA2, cost 20, fwd cost 1, tag 0, area 50
```

```
  SPF Instance 38, age 00:04:51
```

```
    contributing LSA: 7/192.0.2.100/2.2.2.2 (area 50)
```

```
    contributing LSA: 5/192.0.2.100/3.3.3.3
```

```
  Flags: RIB, HiPrio, ViaFwAddr, IntraNonBB, NSSA P-bit
```

```
    via 192.168.12.2, GigabitEthernet1 label 1048578
```

```
    Flags: RIB
```

```
    LSA: 7/192.0.2.100/2.2.2.2
```

Como podemos ver en el resultado anterior, R1 prefiere los LSA tipo 7 de R2. Esto se debe a que estamos siguiendo el RFC 3101, que tiene la siguiente preferencia de cálculo de trayecto

1. Un LSA tipo 7 con el conjunto de bits P.
2. Un LSA tipo 5.
3. El LSA con el ID de router más alto.

Nota: Tenga en cuenta que la siguiente preferencia de cálculo de trayecto es aplicable si el LSA actual es funcionalmente el mismo que un LSA instalado. Podemos verificar que la métrica de reenvío para ambos LSA es la misma en el LSA tipo 1 de R1.

Ahora, si borramos el bit P en el LSA tipo 7 NSSA de R2, veremos que preferiremos el LSA tipo 5 de R3:

Resumen de RFC 3101, sección 2.4

```
An NSSA internal AS boundary router must set the P-bit in the LSA
header's option field of any Type-7 LSA whose network it wants
advertised into the OSPF domain's full transit topology. The LSAs of
these networks must have a valid non-zero forwarding address. If the
P-bit is clear the LSA is not translated into a Type-5 LSA by NSSA
border routers.
```

```
When an NSSA border router originates both a Type-5 LSA and a Type-7
LSA for the same network, then the P-bit must be clear in the Type-7
LSA so that it isn't translated into a Type-5 LSA by another NSSA
border router.
```

Antes de proceder con la limpieza del bit P en R2, aquí está el resultado del LSA tipo 7 desde R2

```
R2#show ip ospf database nssa-external
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 1)
```

```
  Type-7 AS External Link States (Area 50)
```

```
LS age: 1215
Options: (No TOS-capability, Type 7/5 translation, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.0.2.100 (External Network Number )
Advertising Router: 2.2.2.2
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0x32BC
Length: 36
Network Mask: /32
    Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
    MTID: 0
    Metric: 20
    Forward Address: 192.168.12.2
    External Route Tag: 0
```

El bit P se puede borrar cuando un router de borde NSSA origina un LSA tipo 5 y un LSA tipo 7 para la misma red.

```
R2#show ip ospf database nssa-external
```

```
    OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 1)
```

```
        Type-7 AS External Link States (Area 50)
```

```
LS age: 44
Options: (No TOS-capability, No Type 7/5 translation, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.0.2.100 (External Network Number )
Advertising Router: 2.2.2.2
LS Seq Number: 80000003
Checksum: 0xBFAD
Length: 36
Network Mask: /32
    Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
    MTID: 0
    Metric: 20
    Forward Address: 0.0.0.0
    External Route Tag: 0
```

Estas son algunas características importantes sobre el resultado mencionado anteriormente:

- Bit P: Este bit se utiliza para indicar al ABR NSSA si se debe traducir el tipo 7 al tipo 5.
- Sin traducción de tipo 7/5 significa bit P = 0.
- La traducción de tipo 7/5 significa que el bit P = 1.
- Si el bit P = 0, el ABR NSSA no debe traducir este LSA al tipo 5. Esto sucede cuando el ASBR NSSA es también un ABR NSSA.
- Si el bit P = 1, entonces el ABR NSSA debe traducir este LSA de tipo 7 a un LSA de tipo 5. Si hay varios ABR NSSA, el que tiene el ID de router más alto lo hace.

Ahora, cuando revisamos el R1, vemos que preferimos el LSA Tipo 5 sobre el LSA Tipo 7.

```
R1#show ip ospf rib 192.0.2.100
```

```
    OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
```

```
        Base Topology (MTID 0)
```

OSPF local RIB

Codes: * - Best, > - Installed in global RIB

LSA: type/LSID/originator

```
*> 192.0.2.100/32, Ext2, cost 20, fwd cost 1, tag 0
  SPF Instance 39, age 00:03:32
    contributing LSA: 7/192.0.2.100/2.2.2.2 (area 50)
    contributing LSA: 5/192.0.2.100/3.3.3.3
  Flags: RIB, HiPrio, IntraNonBB
  via 192.168.13.3, GigabitEthernet2 label 1048578
  Flags: RIB
  LSA: 5/192.0.2.100/3.3.3.3
```

Escenario 2

Diagrama de la red

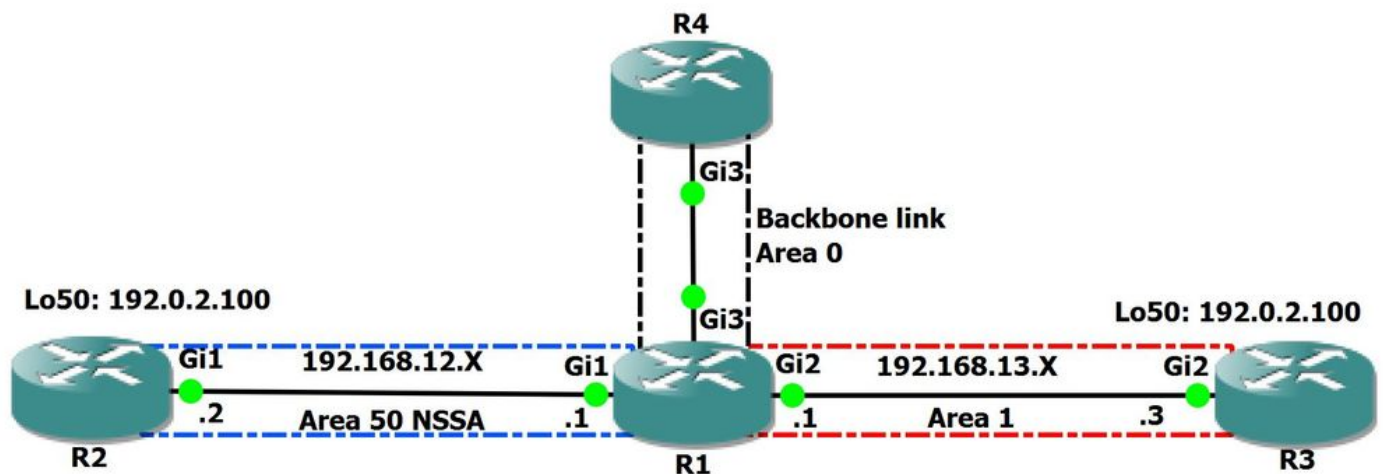


Figure 3

En este escenario, analizaremos qué comportamiento se observa al utilizar RFC 1587 para el cálculo de trayectoria externa. El cumplimiento de RFC 3101 se habilita automáticamente en los dispositivos IOS-XE. Para reemplazar la compatibilidad de RFC 3101 con la compatibilidad de RFC 1587 para la selección de rutas en routers de borde de área no muy transitada (NSSA), utilice el comando **compatible rfc1587** en el modo de configuración de router o en el modo de configuración de familia de direcciones. Para restaurar la compatibilidad con RFC 3101, utilice la forma **no** de este comando.

Nos interesará el prefijo 192.0.2.100/32 que se redistribuye tanto en R3 como en R2. Primero, debemos habilitar la compatibilidad RFC 1587 en R1

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#compatible rfc1587

R1#show ip ospf | in RFC
Supports NSSA (compatible with RFC 1587)
```

Una vez que hayamos habilitado la compatibilidad RFC 1587 en R1, podemos verificar qué

trayectorias están en nuestra base de datos y qué LSA es preferible:

```
R1#show ip ospf database external
```

```
OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
  Type-5 AS External Link States
```

```
LS age: 115
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.0.2.100 (External Network Number )
Advertising Router: 3.3.3.3
LS Seq Number: 80000003
Checksum: 0xBDAD
Length: 36
Network Mask: /32
  Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
  MTID: 0
  Metric: 20
  Forward Address: 0.0.0.0
  External Route Tag: 0
```

```
R1#show ip ospf database nssa-external
```

```
OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
  Type-7 AS External Link States (Area 50)
```

```
LS age: 48
Options: (No TOS-capability, Type 7/5 translation, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.0.2.100 (External Network Number )
Advertising Router: 2.2.2.2
LS Seq Number: 80000005
Checksum: 0x2CBF
Length: 36
Network Mask: /32
  Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
  MTID: 0
  Metric: 20
  Forward Address: 192.168.12.2
  External Route Tag: 0
```

Ahora veamos qué es LSA preferido en R1:

```
R1#show ip ospf rib 192.0.2.100
```

```
OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
  Base Topology (MTID 0)
```

```
OSPF local RIB
```

```
Codes: * - Best, > - Installed in global RIB
```

```
LSA: type/LSID/originator
```

```
*> 192.0.2.100/32, Ext2, cost 20, fwd cost 1, tag 0
  SPF Instance 44, age 00:01:56
    contributing LSA: 7/192.0.2.100/2.2.2.2 (area 50)
    contributing LSA: 5/192.0.2.100/3.3.3.3
  Flags: RIB, HiPrio, IntraNonBB, PartialSPF
  via 192.168.13.3, GigabitEthernet2 label 1048578
```

Flags: RIB

LSA: 5/192.0.2.100/3.3.3.3

Se prefiere el LSA de tipo 5.

En el resultado anterior, puede que también haya notado que R1 no está traduciendo el Tipo 7 al Tipo 5, esto se debe a que sólo las rutas Tipo 7 que se han agregado a la tabla de ruteo son candidatas para la traducción.

Información Relacionada

- [Soporte Técnico - Cisco Systems](#)
- [RFC 3101](#)
- [RFC 1587](#)