

# Exemplo de Configuração de Cálculo de Rota OSPF Tipo 5

## Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Informações de Apoio](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configurações](#)

[Verificar](#)

[Métrica de encaminhamento](#)

[Troubleshoot](#)

## Introduction

Este documento descreve o mecanismo de seleção de rota externa do tipo 5 do anúncio de estado do link (LSA - Link State Advertisement) OSPF (Open Shortest Path First). Ele apresenta um cenário de rede com a configuração de como selecionar a rota recebida de um roteador de limite de sistema autônomo (ASBR) sobre outro.

## Prerequisites

### Requirements

A Cisco recomenda que você tenha conhecimento de OSPF e roteamento IP.

### Componentes Utilizados

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

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.

## Informações de Apoio

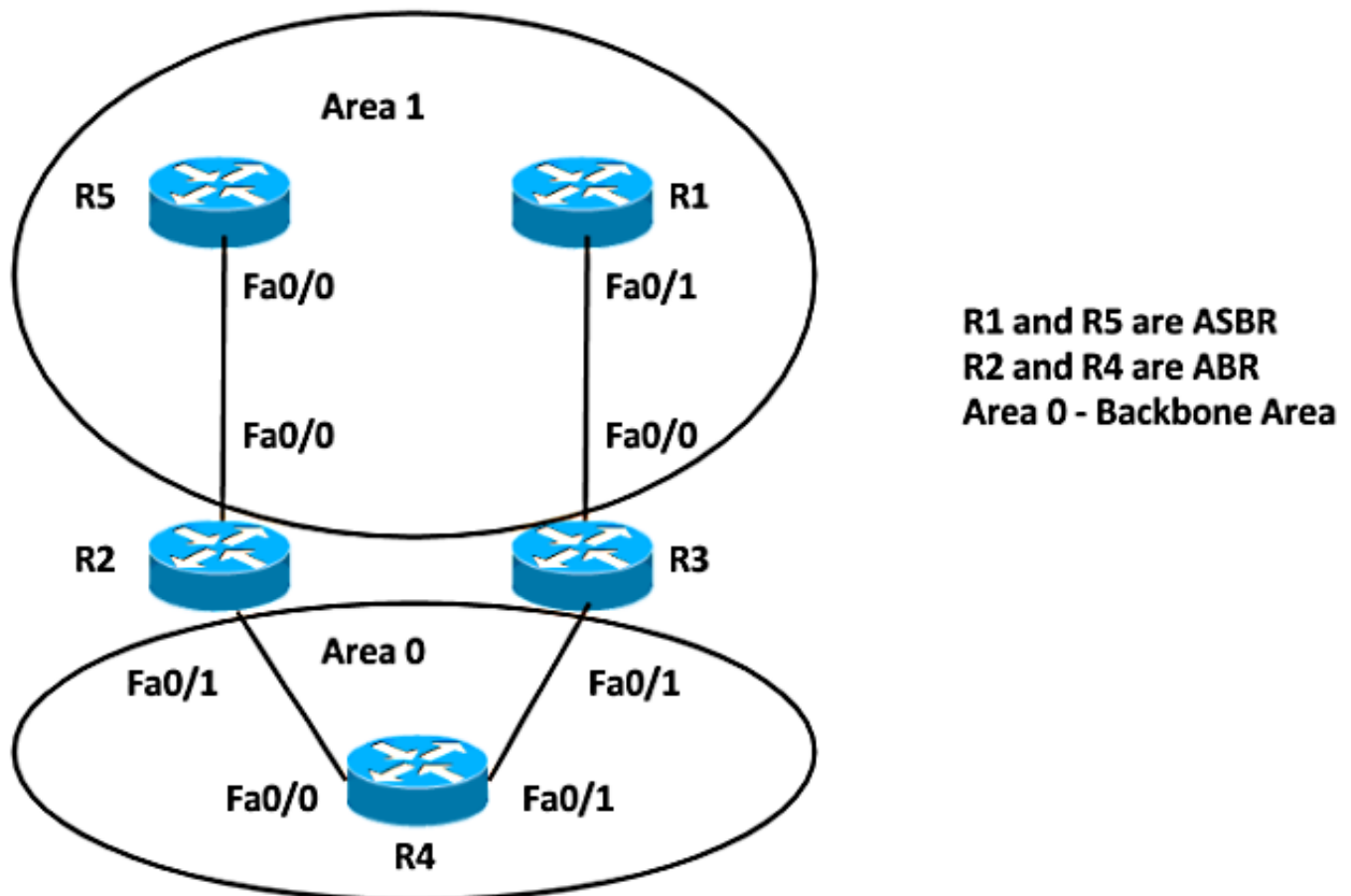
Se você redistribuir rotas para o OSPF de outros protocolos de roteamento ou da estática, isso fará com que essas rotas se tornem rotas externas do OSPF. As rotas externas se enquadram em duas categorias: tipo externo 1 (O E1) e tipo externo 2 (O E2).

A diferença entre os dois está na forma como o custo (métrica) da rota é calculado. O custo de uma rota tipo 2 é sempre o custo externo, independente do custo interior para alcançar aquela rota. Um custo de tipo 1 é a soma do custo externo e do custo interno utilizados para alcançar aquele roteador. Uma rota de tipo 1 é sempre preferível em relação a uma de tipo 2 para o mesmo destino.

## Configurar

### Diagrama de Rede

Considere essa topologia de rede para verificar o LSA Tipo 5 recebido em R4 na área 0 originado de ASBRs na área 1. R2 e R3 são roteadores de borda de área (ABRs).



### Configurações

Para simplificar, essa configuração redistribui a rota estática em ASBRs no roteador R5 e R1 da área 1.

<pre> R5# ip route 192.168.1.1 255.255.255.255 Null0 router ospf 1 redistribute static subnets rede 10.5.5.5 0.0.0.0 área 1 rede 10.10.25.5 0.0.0.0 área 1 </pre>	<pre> R1# ip route 192.168.1.1 255.255.255.255 Null0  router ospf 1 redistribute static subnets rede 10.1.1.1 0.0.0.0 área 1 rede 10.10.13.1 0.0.0.0 área 1 </pre>
---	--

**Observação:** se uma métrica não for especificada, o OSPF colocará um valor padrão de 20 quando ele redistribui rotas de todos os protocolos, exceto as rotas BGP (Border Gateway Protocol), que recebem uma métrica de 1. Quando há uma rede principal dividida em sub-redes, você deve usar a **sub-rede** da palavra-chave para redistribuir protocolos no OSPF. Sem essa palavra-chave, o OSPF apenas redistribui grandes redes que não são sub-redes.

## Verificar

Você pode usar estes comandos para verificar a redistribuição:

```

R5#show ip ospf
Routing Process "ospf 1" with ID 10.5.5.5
Start time: 00:06:18.188, Time elapsed: 00:26:04.176
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
Supports NSSA (compatible with RFC 3101)
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
It is an autonomous system boundary router
Redistributing External Routes from,
static, includes subnets in redistribution
Router is not originating router-LSAs with maximum metric
Initial SPF schedule delay 5000 msec
Minimum hold time between two consecutive SPF's 10000 msec
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msec
Incremental-SPF disabled
Minimum LSA interval 5 secs
Minimum LSA arrival 1000 msec
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msec
Retransmission pacing timer 66 msec
Number of external LSA 2. Checksum Sum 0x010F34
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Number of areas transit capable is 0
External flood list length 0
IETF NSF helper support enabled
Cisco NSF helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
Area 1
Number of interfaces in this area is 2 (1 loopback)
Area has no authentication

```

SPF algorithm last executed 00:22:45.848 ago  
SPF algorithm executed 2 times  
Area ranges are  
Number of LSA 11. Checksum Sum 0x03C19D  
Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000  
Number of DCbitless LSA 0  
Number of indication LSA 0  
Number of DoNotAge LSA 0  
Flood list length 0

#### R1#show ip ospf

Routing Process "ospf 1" with ID 10.1.1.1  
Start time: 00:07:09.376, Time elapsed: 00:27:30.368  
Supports only single TOS(TOS0) routes  
Supports opaque LSA  
Supports Link-local Signaling (LLS)  
Supports area transit capability  
Supports NSSA (compatible with RFC 3101)  
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic

#### **It is an autonomous system boundary router**

**Redistributing External Routes from,  
static, includes subnets in redistribution**

Router is not originating router-LSAs with maximum metric  
Initial SPF schedule delay 5000 msec  
Minimum hold time between two consecutive SPF's 10000 msec  
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msec  
Incremental-SPF disabled  
Minimum LSA interval 5 secs  
Minimum LSA arrival 1000 msec  
LSA group pacing timer 240 secs  
Interface flood pacing timer 33 msec  
Retransmission pacing timer 66 msec  
Number of external LSA 2. Checksum Sum 0x010F34  
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000  
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0  
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0  
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa  
Number of areas transit capable is 0  
External flood list length 0  
IETF NSF helper support enabled  
Cisco NSF helper support enabled  
Reference bandwidth unit is 100 mbps  
Area 1  
Number of interfaces in this area is 2 (1 loopback)  
Area has no authentication  
SPF algorithm last executed 00:24:42.268 ago  
SPF algorithm executed 2 times  
Area ranges are  
Number of LSA 11. Checksum Sum 0x076A33  
Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000  
Number of DCbitless LSA 0  
Number of indication LSA 0  
Number of DoNotAge LSA 0  
Flood list length 0

Portanto, dos roteadores ASBR, R5 e R1 redistribuem as rotas estáticas. Para verificar a rota redistribuída no Roteador R4 para o prefixo 192.168.1.1/32, insira este comando:

#### R4#show ip route 192.168.1.1 255.255.255.255

Routing entry for 192.168.1.1/32  
Known via "ospf 1", distance 110, **metric 20, type extern 2, forward metric 2**  
Last update from 10.10.24.2 on FastEthernet0/0, 00:25:43 ago  
Routing Descriptor Blocks:

```
* 10.10.34.3, from 10.1.1.1, 00:26:44 ago, via FastEthernet0/1
Route metric is 20, traffic share count is 1
10.10.24.2, from 10.5.5.5, 00:25:43 ago, via FastEthernet0/0
Route metric is 20, traffic share count is 1
```

Isso mostra que ambas as rotas foram originadas de 10.1.1.1 (R1) e que 10.5.5.5 (R5) estão instaladas na tabela de roteamento com a métrica 20.

Isso também pode ser verificado no banco de dados do OSPF:

```
R4#sh ip ospf database external 192.168.1.1
      OSPF Router with ID (10.4.4.4) (Process ID 1)
```

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

```
Routing Bit Set on this LSA in topology Base with MTID 0
```

```
LS age: 1981
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.1.1 (External Network Number )
Advertising Router: 10.1.1.1
LS Seq Number: 80000001
Checksum: 0xB176
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
```

- Both the LSAs are installed in routing table
- Advertising routers are 10.1.1.1 and 10.5.5.5
- OSPF External Type 2 Routes O E2
- Metric is 20

```
Routing Bit Set on this LSA in topology Base with MTID 0
```

```
LS age: 20
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.1.1 (External Network Number )
Advertising Router: 10.5.5.5
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0x5BBF
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
```

Como mencionado anteriormente, o valor da métrica é definido por padrão como 20 quando as rotas são redistribuídas no OSPF. Em seguida, defina o valor 10 enquanto você redistribui no ASBR 10.1.1.1 (R1) e verifique a saída no Roteador 4.

Aqui estão as alterações implementadas em R1:

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#redistribute static subnets metric 10
```

Aqui está a tabela de roteamento em R4:

```
R4#show ip route 192.168.1.1 255.255.255.255
```

```
Routing entry for 192.168.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110, metric 10, type extern 2, forward metric 2
Last update from 10.10.34.3 on FastEthernet0/1, 00:00:09 ago
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* 10.10.34.3, from 10.1.1.1, 00:00:09 ago, via FastEthernet0/1
Route metric is 10, traffic share count is 1
```

Há apenas uma entrada na Tabela de Roteamento. Verifique ainda mais o banco de dados OSPF para esse LSA externo.

```
R4#sh ip ospf database external 192.168.1.1
OSPF Router with ID (10.4.4.4) (Process ID 1)
```

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

```
Routing Bit Set on this LSA in topology Base with MTID 0
```

```
LS age: 128
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.1.1 (External Network Number )
Advertising Router: 10.1.1.1
LS Seq Number: 80000003
Checksum: 0x49E6
Length: 36
Network Mask: /32
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
MTID: 0
Metric: 10
Forward Address: 0.0.0.0
External Route Tag: 0
```

- Only the LSA with lower metric 10 from 10.1.1.1 installed in routing table
- Advertising routers are 10.1.1.1 and 10.5.5.5
- OSPF External Type 2 Routes O E2

```
LS age: 857
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.1.1 (External Network Number )
Advertising Router: 10.5.5.5
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0x5BBF
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
```

## Métrica de encaminhamento

A métrica de encaminhamento é o custo para acessar o ASBR a partir do roteador. Isso pode ser verificado com estes comandos:

```
R4#show ip ospf border-routers
OSPF Router with ID (10.4.4.4) (Process ID 1)
```

```
Base Topology (MTID 0)
Internal Router Routing Table
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route
```

```
i 10.3.3.3 [1] via 10.10.34.3, FastEthernet0/1, ABR, Area 0, SPF 3
I 10.1.1.1 [2] via 10.10.34.3, FastEthernet0/1, ASBR, Area 0, SPF 3
i 10.2.2.2 [1] via 10.10.24.2, FastEthernet0/0, ABR, Area 0, SPF 3
I 10.5.5.5 [2] via 10.10.24.2, FastEthernet0/0, ASBR, Area 0, SPF 3
```

Nesta saída, o custo para acessar os ASBRs (R1 e R5) é 2 do roteador R4. Por padrão, o custo da Interface FastEthernet no OSPF é 1. Nesse caso, o custo é 2 do R4 para acessar R1 ou R5: Métrica de encaminhamento = Custo do roteador para alcançar ABR (1) + Custo ABR para alcançar o ASBR (1) = 2.

Altere a métrica de redistribuição para 10 em R5 também, de modo que ambas as rotas sejam instaladas novamente na Tabela de Roteamento.

Aqui estão as alterações implementadas em R1:

```
R5(config)#router ospf 1
R5(config-router)#redistribute static subnets metric 10
```

Aqui está a tabela de roteamento em R4:

```
R4#show ip route 192.168.1.1 255.255.255.255
Routing entry for 192.168.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110, metric 10, type extern 2, forward metric 2
Last update from 10.10.24.2 on FastEthernet0/0, 00:00:12 ago
Routing Descriptor Blocks:
  * 10.10.34.3, from 10.1.1.1, 00:12:05 ago, via FastEthernet0/1
    Route metric is 10, traffic share count is 1
  10.10.24.2, from 10.5.5.5, 00:00:12 ago, via FastEthernet0/0
    Route metric is 10, traffic share count is 1
```

Altere o custo para acessar um dos ASBRs, mas com a mesma métrica de redistribuição, e verifique a mesma saída.

Aumente o custo do OSPF em fa0/1 para o roteador R4:

```
R4(config)#int fa0/1
R4(config-if)#ip ospf cost 10
```

Verifique a métrica de encaminhamento. Ele mostra que agora o custo para alcançar o ASBR R1 é 11:

```
R4#show ip ospf border-routers
OSPF Router with ID (10.4.4.4) (Process ID 1)

Base Topology (MTID 0)
Internal Router Routing Table
Codes: i - Intra-area route, I - Inter-area route

i 10.3.3.3 [10] via 10.10.34.3, FastEthernet0/1, ABR, Area 0, SPF 7
I 10.1.1.1 [11] via 10.10.34.3, FastEthernet0/1, ASBR, Area 0, SPF 7
i 10.2.2.2 [1] via 10.10.24.2, FastEthernet0/0, ABR, Area 0, SPF 7
I 10.5.5.5 [2] via 10.10.24.2, FastEthernet0/0, ASBR, Area 0, SPF 7
```

Aqui está a tabela de roteamento em R4:

```
R4#show ip route 192.168.1.1 255.255.255.255
Routing entry for 192.168.1.1/32
Known via "ospf 1", distance 110, metric 10, type extern 2, forward metric 2
Last update from 10.10.24.2 on FastEthernet0/0, 00:02:17 ago
Routing Descriptor Blocks:
  10.10.24.2, from 10.5.5.5, 00:07:11 ago, via FastEthernet0/0
    Route metric is 10, traffic share count is 1
```

A rota com a Métrica de Encaminhamento inferior é instalada na Tabela de Roteamento.

Em resumo, quando você tem várias entradas para LSA tipo 5, a primeira preferência é dada à métrica (métrica redistribuída). A rota com a métrica mais baixa é instalada na Tabela de Roteamento. A segunda preferência é dada à métrica de encaminhamento, se a métrica

redistribuída for a mesma. A rota com a Métrica de Encaminhamento inferior está instalada na Tabela de Roteamento.

## Troubleshoot

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