

Liaisons virtuelles OSPF : Capacité de transit

Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Informations générales](#)

[Scénario 1](#)

[Schéma de réseau :](#)

[Résumé de la section 16.2 RFC 2328](#)

[Scénario 2](#)

[Schéma de réseau :](#)

[Résumé de la section 6 RFC 2328](#)

[Résumé de la section 16.1 RFC 2328](#)

[Résumé de la section 16.1 RFC 2328](#)

[Résumé de la section 16.3 RFC 2328](#)

Introduction

Le but de ce document est d'expliquer le comportement de Protocole OSPF (Open Shortest Path First) quand le V-bit (bit de liaison virtuelle) est présent dans une zone non principale. Le V-bit est signalé dans le LSA de type 1 seulement si le routeur est le point final d'un ou plusieurs liaisons virtuelles entièrement adjacentes. Quand le V-bit est placé ceci pourrait changer la préférence de calcul de chemin entre l'intra-zone et les routes inter-zone.

Conditions préalables

Référez-vous au schéma de réseau dans la figure 1 comme vous utilisez ce document :

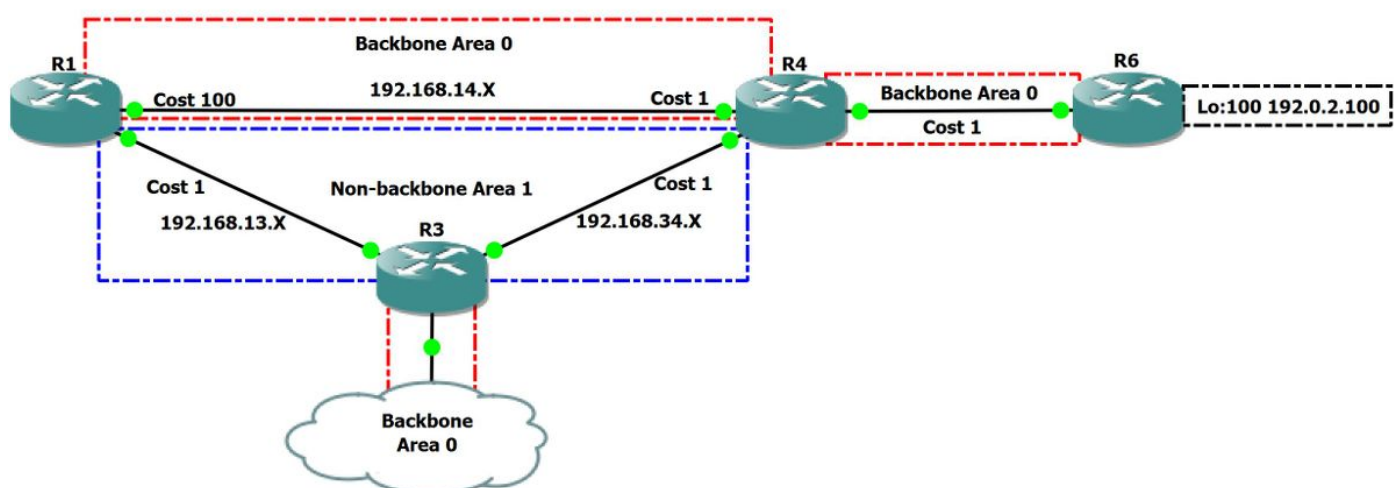


Figure 1

Dans le schéma de réseau ci-dessus, nous avons la zone fédératrice 0 et la zone non principale 1. R1 est une région se connectante 0 de routeur de cadre de zone (ABR) et la zone 1, R4 et R3 ont un rôle semblable dans ce réseau. Dans cette topologie la zone 0 est discontiguous puisque R3 et R4 ne sont pas connectés par l'intermédiaire de la zone 0.

Informations générales

Toutes les zones dans un Autonomous System OSPF doivent être connectées à la zone fédératrice (zone 0). Dans certains cas où vous avez une zone non principale entre votre zone fédératrice, ceci pourrait faire devenir quelques zones de l'Autonomous System inaccessibles et résultats dans votre réseau étant discontinuous. Quand il n'est pas possible d'avoir une zone fédératrice contiguë, vous pouvez employer une liaison virtuelle pour connecter votre circuit principal par une zone non principale. La zone par laquelle vous configurez la liaison virtuelle est connue comme zone de transit.

Scénario 1

Schéma de réseau :

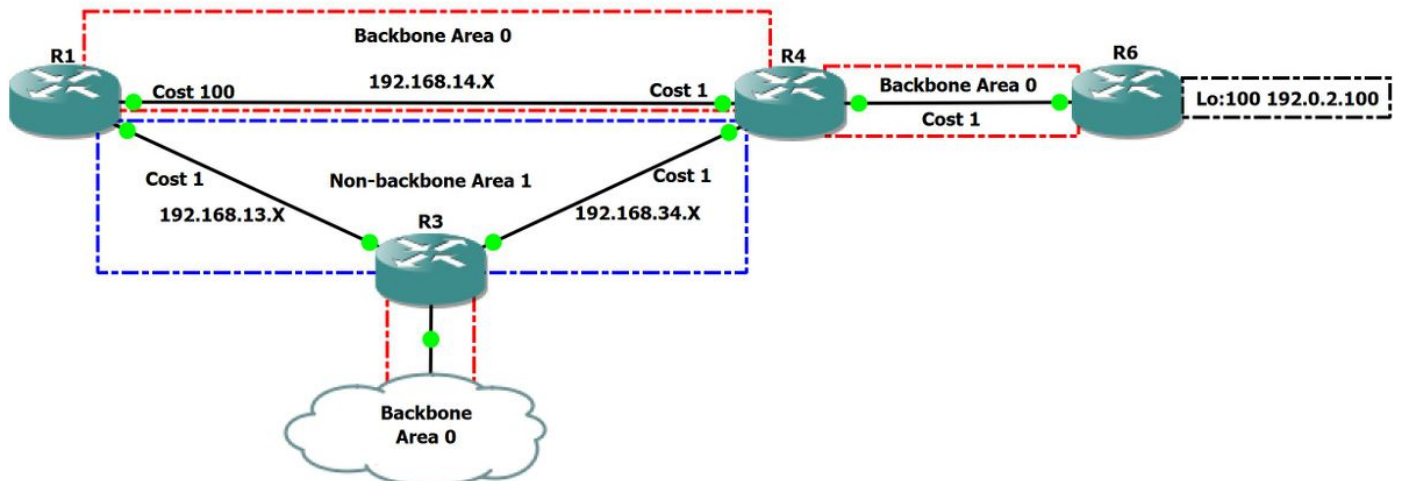


Figure 2

Dans ce scénario, nous irons au-dessus du calcul prévu de chemin en topologie du réseau ci-dessus. Nous étudierons quel chemin est préféré en conduisant de R1 vers R6 le bouclage 100 qui a un IP address de 192.0.2.100/32

Lets vont voir un regarder la base de données OSPF sur R1 davantage à d'undestand la topologie :

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

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

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

| Link ID | ADV Router | Age | Seq# | Checksum | Link count |
|---------|------------|-----|------------|----------|------------|
| 1.1.1.1 | 1.1.1.1 | 22 | 0x8000000C | 0x00CD7A | 2 |
| 4.4.4.4 | 4.4.4.4 | 289 | 0x8000000F | 0x00434E | 4 |
| 6.6.6.6 | 6.6.6.6 | 374 | 0x80000009 | 0x00630A | 3 |

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

| Link ID | ADV Router | Age | Seq# | Checksum |
|--------------|------------|-----|------------|----------|
| 192.168.13.0 | 1.1.1.1 | 18 | 0x80000001 | 0x00348D |
| 192.168.13.0 | 4.4.4.4 | 207 | 0x80000001 | 0x00E3D0 |
| 192.168.34.0 | 1.1.1.1 | 8 | 0x80000001 | 0x005655 |
| 192.168.34.0 | 4.4.4.4 | 683 | 0x80000001 | 0x00F1AE |

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

| Link ID | ADV Router | Age | Seq# | Checksum | Link count |
|---------|------------|-----|------------|----------|------------|
| 1.1.1.1 | 1.1.1.1 | 17 | 0x80000009 | 0x00EC2B | 2 |
| 3.3.3.3 | 3.3.3.3 | 18 | 0x8000000E | 0x005A64 | 4 |
| 4.4.4.4 | 4.4.4.4 | 544 | 0x80000005 | 0x0007CF | 2 |

Summary Net Link States (Area 1)

| Link ID | ADV Router | Age | Seq# | Checksum | |
|--------------|------------|------|------------|----------|----------------|
| 155.1.37.0 | 3.3.3.3 | 1558 | 0x80000004 | 0x00A7C3 | |
| 192.0.2.100 | 1.1.1.1 | 23 | 0x80000001 | 0x009F0C | <- R6 Loopback |
| 192.0.2.100 | 4.4.4.4 | 370 | 0x80000001 | 0x0059AA | <- R6 Loopback |
| 192.168.14.0 | 1.1.1.1 | 23 | 0x80000001 | 0x000B52 | |
| 192.168.14.0 | 4.4.4.4 | 331 | 0x80000001 | 0x00CEE5 | |
| 192.168.34.0 | 1.1.1.1 | 3608 | 0x80000002 | 0x00406C | |
| 192.168.46.0 | 1.1.1.1 | 23 | 0x80000001 | 0x00B388 | |
| 192.168.46.0 | 4.4.4.4 | 484 | 0x80000001 | 0x006D27 | |

De la sortie ci-dessus que nous pouvons voir que R1 apprend R6 Lo100:192.0.2.100 par l'intermédiaire de R4 en tant que LSA du résumé Type-3, R1 se lance également un LSA du résumé Type-3 puisqu'il connaît R6 Lo100:192.0.2.100 par l'intermédiaire du circuit principal d'intra-zone. Dans la sortie ci-dessous nous pouvons voir que R6 a 192.0.2.100 directement connecté.

R1#show ip ospf da router 6.6.6.6

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

Router Link States (Area 0)

LS age: 614
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Router Links
Link State ID: 6.6.6.6
Advertising Router: 6.6.6.6
LS Seq Number: 8000000D
Checksum: 0x5B0E
Length: 60
Number of Links: 3

Link connected to: a Stub Network
(Link ID) Network/subnet number: 192.0.2.100 <-- Loopback 100 directly connected
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.255
Number of MTID metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1

Link connected to: another Router (point-to-point)
(Link ID) Neighboring Router ID: 4.4.4.4
(Link Data) Router Interface address: 192.168.46.6
Number of MTID metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1

Link connected to: a Stub Network
(Link ID) Network/subnet number: 192.168.46.0
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
Number of MTID metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1

Résumé de la section 16.2 RFC 2328

16.2. Calculating the inter-area routes

- (5) Next, look up the routing table entry for the destination N. (If N is an AS boundary router, look up the "router" routing table entry associated with Area A). If no entry exists for N or if the entry's path type is "type 1 external" or "type 2 external", then install the inter-area path to N, with associated area Area A, cost IAC, next hop equal to the list of next hops to router BR, and Advertising router equal to BR.
- (6) Else, if the paths present in the table are intra-area paths, do nothing with the LSA (**intra-area paths are always preferred**).
- (7) **Else, the paths present in the routing table are also inter-area paths. Install the new path through BR if it is cheaper**, overriding the paths in the routing table. Otherwise, if the new path is the same cost, add it to the list of paths that appear in the routing table entry.

Dans la sortie ci-dessus nous pouvons voir qu'on lui énonce que des artères d'intra-zone sont préférées au-dessus des routes inter-zone. Ainsi dans notre scénario R1 devrait préférer aller par l'intermédiaire du circuit principal d'intra-zone par RFC 2328.

Permet le contrôle si on observe ce comportement dans notre topologie :

```
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, Intra, cost 102, area 0
SPF Instance 9, age 02:19:34
Flags: RIB, HiPrio
via 192.168.14.4, GigabitEthernet3 label 1048578
Flags: RIB
LSA: 1/6.6.6.6/6.6.6.6
```

```
R1#show ip route 192.0.2.100
```

```
Routing entry for 192.0.2.100/32
```

```
Known via "ospf 1", distance 110, metric 102, type intra area
```

```
Last update from 192.168.14.4 on GigabitEthernet3, 02:26:29 ago
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* 192.168.14.4, from 6.6.6.6, 02:26:29 ago, via GigabitEthernet3
```

```
Route metric is 102, traffic share count is 1
```

Comme vous pouvez voir des sorties ci-dessus nous préférons aller au-dessus de la zone fédératrice 0 vers R6 loopback100. Dans notre base de données d'État de lien nous nous rendons également compte d'un chemin d'inter-zone par R3 puis R4. Le LSA récapitulatif qui est appris par l'intermédiaire de R4 avec un coût de 2 peut être vu ci-dessous :

```
R1#show ip ospf database summary 192.0.2.100
```

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

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

```

LS age: 523
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: Summary Links(Network)
Link State ID: 192.0.2.100 (summary Network Number)
Advertising Router: 1.1.1.1
LS Seq Number: 80000005
Checksum: 0x9710
Length: 28
Network Mask: /32
          MTID: 0          Metric: 102

```

```

LS age: 973
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: Summary Links(Network)
Link State ID: 192.0.2.100 (summary Network Number)
Advertising Router: 4.4.4.4
LS Seq Number: 80000005
Checksum: 0x51AE
Length: 28
Network Mask: /32
          MTID: 0          Metric: 2

```

<- This is Type-3 LSA injected by ABR R4

Prenez en considération s'il vous plaît que ce coût de 2 reflète le coût que l'ABR a vers le préfixe de destination. Type-3 LSAs sont inondés de la zone 0 dans des zones non principales et vice-versa, il décrivent l'accessibilité de l'abr vers des liens dans d'autres zones. Il inclut le coût du point de vue d'abr qui injecte le LSA Type-3, mais coût de peaux le plein du routeur qui a reçu le LSA Type-3.

De la sortie ci-dessus nous savons maintenant que nous avons deux chemins que nous pourrions prendre pour atteindre le bouclage R6 de R1 :

1. Intra-zone qui a un coût de 102
2. l'Inter-zone qui a un coût de 2 connus par l'intermédiaire de Type-3 LSA + R1 a coûté vers R4 qui est également 2. Ceci nous donne un coût total de 4

Dans ce scénario nous avons déjà observé que nous préférons un chemin plus élevé d'intra-zone de coût puisqu'on le définit dans RFC 2328 que l'intra-zone est préférée au-dessus de l'inter-zone.

Avant de commencer avec le scénario 2 voici un exemple de la façon dont l'OSPF interprète Type-3 LSAs :

- L'ABR R4 peut atteindre l'intra-zone du lien A avec le coût de X
- R1 peut atteindre l'ABR R4 avec un coût Y
- Implique R1 peut atteindre le lien A par l'intermédiaire du SPT avec un coût de X + Y

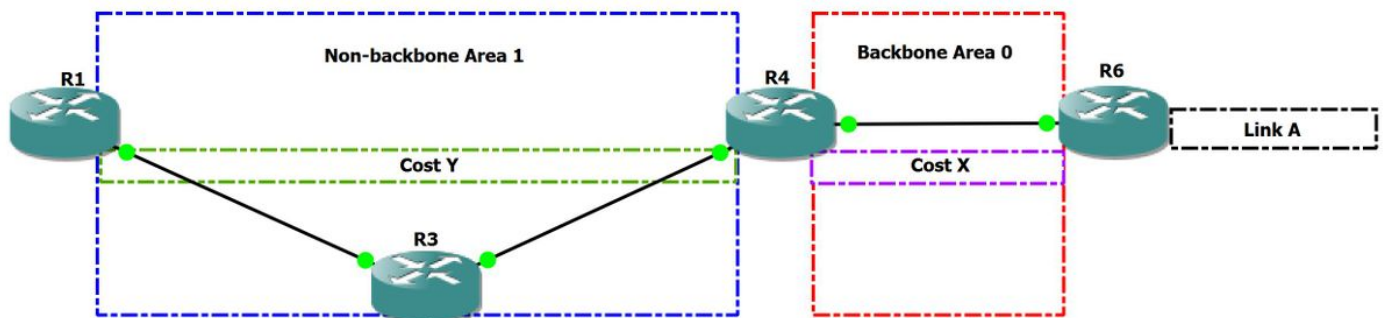


Figure 3

C'est pourquoi le routage interzone est habituellement comparé aux protocoles de vecteur de distance, puisque les informations entre les zones sont masquées.

Puisque l'OSPF d'inter-zone est vecteur de distance, il est vulnérable aux boucles de routage. Il évite des boucles en exigeant une topologie sans boucles d'inter-zone, dans laquelle le trafic d'une zone peut seulement accéder une autre zone par la zone 0.

Scénario 2

Schéma de réseau :

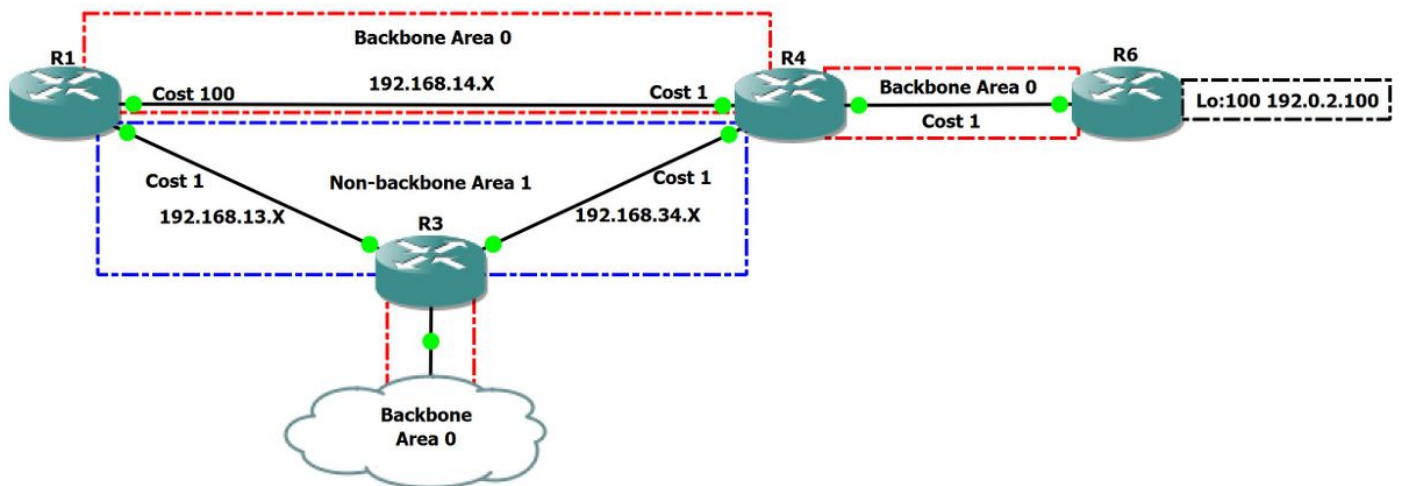


Figure 4

Dans ce scénario nous avons placé le V-bit sur R3 et R4 ainsi nous pourrions vérifier la préférence de chemin quand ce bit est présent dans le LSA de type 1 de la zone non principale 1.

Résumé de la section 6 RFC 2328

6. The Area Data Structure

TransitCapability

This parameter indicates whether the area can carry data traffic that neither originates nor terminates in the area itself. This parameter is calculated when the area's shortest-path tree is built (see Section 16.1, where TransitCapability is set to TRUE if and only if there are one or more fully adjacent virtual links using the area as Transit area), and is used as an input to a subsequent step of the routing table build process (see Section 16.3). When an area's TransitCapability is set to TRUE, the area is said to be a "transit area".

Résumé de la section 16.1 RFC 2328

16.1 Calculating the shortest-path tree for an area

- (2) Call the vertex just added to the tree vertex V. Examine the LSA associated with vertex V. This is a lookup in the Area A's link state database based on the Vertex ID. **If this is a router-LSA, and bit V of the router-LSA (see Section A.4.2) is set, set Area A's TransitCapability to TRUE.** In any case, each link described by the LSA gives the cost to an adjacent vertex. For each described link, (say

it joins vertex V to vertex W):

De la déclaration ci-dessus dans le RFC nous pouvons voir que quand le V-bit est placé dans le LSA du routeur, nous connaissons cette zone dans laquelle le bit est placé pour être transit capable ou en d'autres termes en exécutant l'algorithme de Dijkstra le TransitCapability est vrai pour cette zone.

Une fois que nous savons qu'une zone pourrait être considérée pour la capability transit s'il y a un positionnement de V-bit, nous devons vérifier si cette fonctionnalité est configurée : La caractéristique de capacité de transit de zone OSPF est activée par défaut.

```
R1#show run all | sec ospf
router ospf 1
capability opaque
capability lls
capability transit
```

Pour placer le V-bit dans la zone 1 nous créerons une liaison virtuelle de R3 vers R4. Quand la liaison virtuelle est évoquée, nous devrions voir le V-bit placer dans le LSA de type 1.

```
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#area 1 virtual-link 4.4.4.4
```

```
R3#show ip ospf interface brief
```

| Interface | PID | Area | IP Address/Mask | Cost | State | Nbrs | F/C |
|---|----------|----------|------------------------|----------|------------|------------|----------------------------|
| VL0 | 1 | 0 | 192.168.34.3/24 | 1 | P2P | 1/1 | <-- Here we have |
| Virtual-link present and 1 neighborhood over VLO | | | | | | | |
| Gi3 | 1 | 0 | 192.168.80.3/24 | 1 | DR | 0/0 | |
| Gi2 | 1 | 1 | 192.168.13.3/24 | 1 | P2P | 1/1 | |
| Gi1 | 1 | 1 | 192.168.34.3/24 | 1 | P2P | 1/1 | |

```
R3#
```

Permet maintenant le LSA de type 1 de contrôle pour R3 la zone 1.

```
R3#show ip ospf 1 1 database router 3.3.3.3 OSPF Router with ID (3.3.3.3) (Process ID 1) Router Link States (Area 1)
LS age: 189 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: 80000018 Checksum: 0x525E Length: 72 Area Border Router Virtual Link Endpoint <- V-bit
set
Number of Links: 4
```

```
Link connected to: another Router (point-to-point)
(Link ID) Neighboring Router ID: 1.1.1.1
(Link Data) Router Interface address: 192.168.13.3
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
```

```
Link connected to: another Router (point-to-point)
(Link ID) Neighboring Router ID: 4.4.4.4
(Link Data) Router Interface address: 192.168.34.3
Number of MTID metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1
```

```
Link connected to: a Stub Network
(Link ID) Network/subnet number: 192.168.34.0
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
```

Number of MTID metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1

Comme nous pouvons voir dans la sortie ci-dessus, R3 maintenant a le V-bit réglé sur son LSA de type 1 pour la zone 1 et a la capability transit activée dans le niveau de processus de routage.

Nous pouvons également voir que R1 a le transit capability activé pour la zone 1 dans la sortie ci-dessous :

```
R1#show ip ospf
Routing Process "ospf 1" with ID 1.1.1.1
Start time: 00:02:48.412, Time elapsed: 01:27:00.690
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
Supports NSSA (compatible with RFC 3101)
Supports Database Exchange Summary List Optimization (RFC 5243)
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
It is an area border router
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
EXCHANGE/LOADING adjacency limit: initial 300, process maximum 300
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000
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 2. 2 normal 0 stub 0 nssa
Number of areas transit capable is 1
External flood list length 0
IETF NSF helper support enabled
Cisco NSF helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
  Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 1
    Area has no authentication
    SPF algorithm last executed 00:00:33.554 ago
    SPF algorithm executed 11 times
    Area ranges are
    Number of LSA 10. Checksum Sum 0x05EB7B
    Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
    Number of DCbitless LSA 0
    Number of indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 3
    Flood list length 0
  Area 1
    Number of interfaces in this area is 1
    This area has transit capability          <-- This area is transit capable
    Area has no authentication
    SPF algorithm last executed 00:00:04.259 ago
    SPF algorithm executed 8 times
    Area ranges are
    Number of LSA 10. Checksum Sum 0x0517AA
```



```
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
```

Puisque la zone 1 passe maintenant tous les critères pour devenir une zone de transit nous devrions maintenant observer un calcul/préférence de différent chemin alors vus avant dans notre premier scénario.

C'est RFC indiqué 2328 si une zone est considérée comme zone de transit qu'elle devrait examinded différemment que des zones de non-transit

Résumé de la section 16.1 RFC 2328

16.3. Examining transit areas' summary-LSAs

This step is only performed by area border routers attached to one or more non-backbone areas that are capable of carrying transit traffic (i.e., "transit areas", or those areas whose TransitCapability parameter has been set to TRUE in Step 2 of the Dijkstra algorithm (see Section 16.1).

The purpose of the calculation below is to examine the transit areas to see whether they provide any better (shorter) paths than the paths previously calculated in Sections 16.1 and 16.2. Any paths found that are better than or equal to previously discovered paths are installed in the routing table.

Selon le RFC, si la zone est transit-capable, il est sujet au calcul de chemin décrit dans la section 16.3 de RFC 2328

Note: que dans cet exemple la liaison virtuelle permet au trafic de données de transit d'être expédié par la zone 1, mais au chemin réel les prises du trafic de données de transit n'a pas besoin de suivre la liaison virtuelle. En d'autres termes, les liaisons virtuelles permettent le trafic de transit à expédier par une zone, mais ne dictent pas le chemin précis que le trafic prendra.

Assumons la capability transit a été désactivé sur R1. Vérifions le chemin vers la destination R6 loopback:100 192.0.2.100 avec une traceroute.

```
R1#traceroute 192.0.2.100
Tracing the route to 192.0.2.100
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 192.168.14.4 2 msec 2 msec 2 msec    <--R4
 2 192.168.46.6 3 msec 3 msec *        <--R6
```

Une fois que nous allumons cette fonctionnalité avec le positionnement de V-bit dans la zone 1 nous observons les logs suivants :

```
R1#debug ip ospf spf intra
OSPF SPF intra debugging is on
R1#debug ip ospf spf inter OSPF SPF inter debugging is on R1#conf Enter configuration commands,
one per line. End with CNTL/Z. R1(config)#router ospf 1 R1(config-router)#capability transit
R1(config-router)#
*Aug 14 15:28:07.934: OSPF-1 INTER: Running spf for summaries in transit area 1
*Aug 14 15:28:07.934: OSPF-1 INTER: Summary transit processing lsid 192.0.2.100 adv_rtr 4.4.4.4
type 3 seq 0x8000000B
*Aug 14 15:28:07.934: OSPF-1 INTER: Summary metric 2
*Aug 14 15:28:07.934: OSPF-1 INTER: found best path to adv_rtr:
i,ABR [2] via 192.168.13.3, GigabitEthernet1, Area 1 orp_txit_adv_rtr 0.0.0.0 pathflag 0x0
*Aug 14 15:28:07.934: OSPF-1 INTER: Add transit path via area 1
```

```
*Aug 14 15:28:07.934: OSPF-1 SPF : Exist path: next-hop 192.168.13.3, interface GigabitEthernet1
*Aug 14 15:28:07.934: OSPF-1 INTRA: Route update succeeded for 192.0.2.100/255.255.255.255,
metric 4, Next Hop: GigabitEthernet1/192.168.13.3 area 0
```

Permet maintenant le contrôle comment les artères R1 vers R6 loopback100

```
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, Intra, cost 4, area 0
    SPF Instance 14, age 00:12:28
    Flags: RIB, HiPrio, Transit
    via 192.168.13.3, GigabitEthernet1 label 1048578
    Flags: RIB
    LSA: 1/6.6.6.6/6.6.6.6
```

```
R1#show ip route 192.0.2.100
```

```
Routing entry for 192.0.2.100/32
```

```
Known via "ospf 1", distance 110, metric 4, type intra area
```

```
Last update from 192.168.13.3 on GigabitEthernet1, 00:01:26 ago
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
 * 192.168.13.3, from 6.6.6.6, 00:01:26 ago, via GigabitEthernet1
```

```
Route metric is 4, traffic share count is 1
```

Pourquoi voyons-nous l'Intra-zone au lieu de l'Inter-zone ? Dans la section 16.3 RFC 2328 on lui mentionne qu'en faire le calcul de chemin si nous avons une artère qui est d'une zone de transit finie plus peu coûteuse (Type-3) nous devrait mettre à jour le prochain-saut du préfixe. C'est en effet le comportement que nous voyons dans la sortie ci-dessus. Le prochain-saut mentionné est correct, mais le type est fallacieux.

Résumé de la section 16.3 RFC 2328

16.3. Examining transit areas' summary-LSAs

(4) Look up the routing table entry for the advertising router BR associated with the Area A. If it is unreachable, examine the next LSA. Otherwise, the cost to destination N is the sum of the cost in BR's Area A routing table entry and the cost advertised in the LSA. Call this cost IAC.

(5) **If this cost is less than the cost occurring in N's routing table entry, overwrite N's list of next hops with those used for BR, and set N's routing table cost to IAC.** Else, if IAC is the same as N's current cost, add BR's list of next hops to N's list of next hops. In any case, the area associated with N's routing table entry must remain the backbone area, and the path type (either intra-area or inter-area) must also remain the same.

R1 préfère l'inter-zone Type-3 au-dessus de l'artère d'intra-zone de type 1, bien qu'on lui énonce comme intra-zone dans la sortie. Nous voyons clairement que le prochain-saut pas associé à la zone 0

```
R1#show ip ospf neighbor
```

| Neighbor ID | Pri | State | Dead Time | Address | Interface |
|----------------|----------|----------------|-----------------|---------------------|-------------------------|
| 4.4.4.4 | 0 | FULL/ - | 00:00:39 | 192.168.14.4 | GigabitEthernet3 |
| 3.3.3.3 | 0 | FULL/ - | 00:00:32 | 192.168.13.3 | GigabitEthernet1 |

```
R1#show ip ospf neighbor detail
```

```
Neighbor 4.4.4.4, interface address 192.168.14.4
  In the area 0 via interface GigabitEthernet3
  Neighbor priority is 0, State is FULL, 6 state changes
  DR is 0.0.0.0 BDR is 0.0.0.0
  Options is 0x12 in Hello (E-bit, L-bit)
  Options is 0x52 in DBD (E-bit, L-bit, O-bit)
  LLS Options is 0x1 (LR)
  Dead timer due in 00:00:36
  Neighbor is up for 00:30:20
  Index 1/1/1, retransmission queue length 0, number of retransmission 3
  First 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0) Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)
  Last retransmission scan length is 1, maximum is 2
  Last retransmission scan time is 135 msec, maximum is 135 msec
```

```
Neighbor 3.3.3.3, interface address 192.168.13.3
```

```
In the area 1 via interface GigabitEthernet1
```

```
Neighbor priority is 0, State is FULL, 6 state changes
DR is 0.0.0.0 BDR is 0.0.0.0
Options is 0x12 in Hello (E-bit, L-bit)
Options is 0x52 in DBD (E-bit, L-bit, O-bit)
LLS Options is 0x1 (LR)
Dead timer due in 00:00:39
Neighbor is up for 00:30:20
Index 1/1/2, retransmission queue length 0, number of retransmission 3
First 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0) Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)
Last retransmission scan length is 4, maximum is 4
Last retransmission scan time is 126 msec, maximum is 126 msec
```

Permettez-nous également traceroute vers la destination de R6 loopback100 :

```
R1#traceroute 192.0.2.100
```

```
Tracing the route to 192.0.2.100
```

```
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
```

```
1 192.168.13.3 2 msec 4 msec 3 msec          <-- R3
2 192.168.34.4 5 msec 3 msec 3 msec          <-- R4
3 192.168.46.6 5 msec 6 msec *              <-- R6
```

```
R1#
Par conséquent dans la sortie ci-dessus nous voyons que la zone non principale 1 est préférée au-dessus de la zone fédératrice 0 pour atteindre R6 le bouclage 100.
```

Il est également possible d'avoir ECMP (coût égal multivoie) utilisant l'intra-zone et les routes inter-zone si le coût entre elles est égal. Ceci a pu être fait dans notre topologie en diminuant le lien R1s vers R4 de 100 à 2.

Quand ceci est fait nous avons la sortie suivante dans la NERVURE et la NERVURE OSPF :

```
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, Intra, cost 4, area 0 SPF
Instance 14, age 00:13:08 Flags: RIB, HiPrio, Transit, OldTrans via 192.168.13.3, GigabitEthernet1 label 1048578
Flags: RIB LSA: 1/6.6.6.6/6.6.6.6 via 192.168.14.4, GigabitEthernet3 label 1048578 Flags: RIB LSA: 1/6.6.6.6/6.6.6.6
```

```
R1#show ip route 192.0.2.100
```

Routing entry for 192.0.2.100/32

Known via "ospf 1", distance 110, metric 4, type intra area

Last update from 192.168.14.4 on GigabitEthernet3, 00:12:44 ago

Routing Descriptor Blocks:

192.168.14.4, from 6.6.6.6, 00:12:44 ago, via GigabitEthernet3

Route metric is 4, traffic share count is 1

*** 192.168.13.3, from 6.6.6.6, 00:12:44 ago, via GigabitEthernet1**

Route metric is 4, traffic share count is 1