

Configurez la voie de déROUTement sans boucles avec OSPFv2

Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Composants utilisés](#)

[Informations générales](#)

[Conditions pour le LFA](#)

[Inégalité une](#)

[Inégalité deux](#)

[Inégalité trois](#)

[Critères de sélection de routes LFA](#)

[Configurez](#)

[Diagramme du réseau](#)

[Configurations](#)

[R1](#)

[R2](#)

[R3](#)

[R4](#)

[Vérifiez](#)

[Protection de lien de l'affaire 1.](#)

[Protection de noeud de l'affaire 2.](#)

[L'affaire 3. modifie la stratégie incorporée](#)

[Dépannez](#)

Introduction

Ce document décrit comment le mécanisme (LFA) alternatif sans boucles fournit rapide reroutent du trafic dans le réseau. Il discute également deux types de la protection de lien de protection LFA et de protection de noeud et leur applicabilité afin de fournir l'interruption minimum aux services en raison d'un lien ou d'une panne de noeud.

Conditions préalables

Conditions requises

Cisco recommande que vous ayez la connaissance du protocole OSPF (OSPFv2).

Composants utilisés

Ce document n'est pas limité à des versions de matériel et de logiciel spécifiques.

Les informations contenues dans ce document ont été créées à partir des périphériques d'un environnement de laboratoire spécifique. Tous les périphériques utilisés dans ce document ont démarré avec une configuration effacée (par défaut). Si votre réseau est opérationnel, assurez-vous que vous comprenez l'effet potentiel de toute commande.

Informations générales

Quand un lien ou une panne de noeud se produit dans un réseau routé, il y a inévitablement une période de l'interruption à la livraison du trafic jusqu'à ce que le protocole de routage re-converge sur la nouvelle topologie. En monde moderne de jour, les applications sont très sensibles à n'importe quelle perte du trafic et par conséquent trafiquent en raison entraîné par interruption de la convergence des protocoles de routage à état de liens comme OSPF et Intermediate System-Intermediate System (ISIS) peuvent affecter des services d'une manière négative.

Traditionnellement, l'outrage de protocoles d'état de lien de avoir à pleine vue de la base de données, n'a jamais calculé une route de secours. Le LFA vise à calculer une route de secours qui peut être utilisée pour conduire le trafic, en cas de panne d'un lien ou d'un noeud directement connecté sur le chemin primaire. Le LFA calcule un prochain-saut de sauvegarde pour chaque prochain-saut primaire et programme en conséquence la table de Technologie Cisco Express Forwarding (CEF) aussi bien.

Conditions pour le LFA

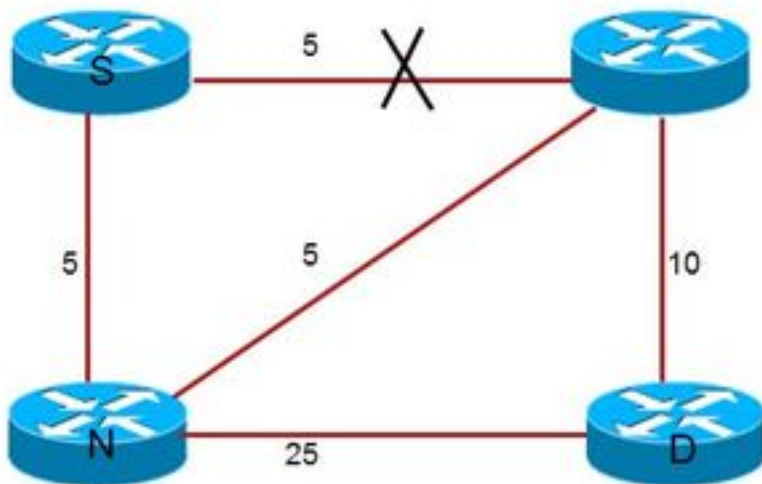
Il y a un ensemble de conditions prédéfinies qui doivent être remplies pour le LFA afin de fournir avec succès une route de secours contre la protection de lien ou de noeud. La table ici définit la terminologie qui peut être utilisée pour expliquer ces conditions ou inégalités.

Symbol	Name	Definition
S	Source router	The router where LFA calculations are done
D	Destination router	Router where is end prefix to be protected is located
N	Neighbor router	The neighbor which is alternate next-hop router under investigation
E	Other neighbor	The primary next-hop router
D(A,B)	Distance	Minimum distance from A to B

Inégalité une

$D(N,D) < D(N,S) + D(S,D)$ // Link Protection.

Si cette condition juge vrai, alors elle s'assure que le voisin N (routeur du prochain saut de sauvegarde à l'étude) peut fournir un chemin LFA pour la protection contre la lien-panne. Cette condition assure cela en cas de la défaillance de liaison primaire, sauvegarde envoyée par trafic que le prochain saut N n'est pas renvoyé à S, suivant les indications de l'image.



Ces liens ont été marqués avec leurs coûts OSPF respectifs. Le chemin primaire OSPF de la source S à la destination D serait $S > E > D$. Ces valeurs de coût OSPF satisfont cette inégalité, par conséquent le noeud N assure un minimum de protection de lien.

$15 < 5 + 15$ -----> Inequality holds true

Inégalité deux

$D(N,D) < D(S,D)$ // Downstream Path

Si cette condition juge vrai, elle s'assure que le voisin N (routeur du prochain saut de sauvegarde potentiel) est un routeur en aval et est plus près du routeur de destination que le routeur local S.

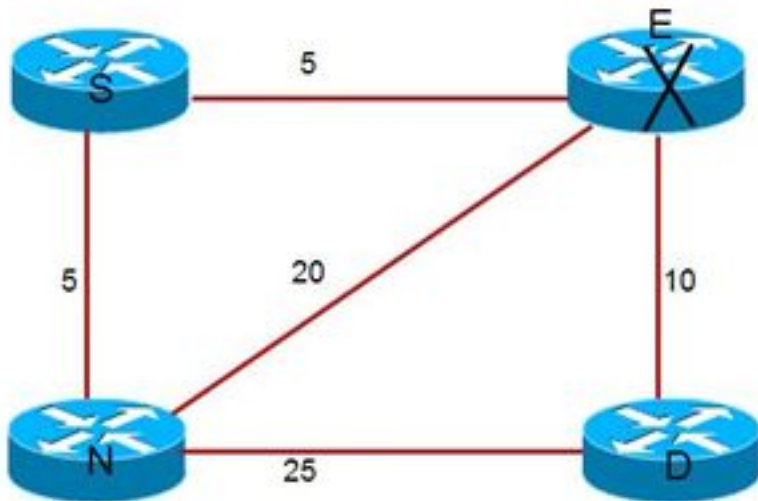
Comme affiché ici, l'inégalité deux ne juge pas vrai pour des valeurs de coût OSPF comme décrit dans le diagramme 1. par conséquent, le routeur du prochain saut de sauvegarde N n'est pas un voisin en aval.

$15 < 15$ -----> Inequality holds false

Inégalité trois

$D(N,D) < D(N,E) + D(E,D)$ // Node Protection

Si cette condition est remplie, le voisin N peut avec succès fournir le routeur du prochain saut primaire de protection de noeud en cas qu'E échoue. Cette condition s'assure que le chemin LFA ne peut pas employer E pour fournir le trafic au routeur D. de destination. C'est en conformité avec la définition de la noeud-protection sans boucles suivant les indications de l'image.



De nouveau, le chemin primaire pour que S atteigne D est $S > E > D$ avec un coût de 15. Maintenant, si le prochain saut primaire à E échoue, la voie de déroutement doit être telle que le trafic ne circule pas par l'intermédiaire du noeud défectueux E, autrement il y a perte du trafic. Ces valeurs de coût satisfont avec succès cette inégalité, donc N peut assurer la protection de noeud contre la panne de l'e de noeud.

$25 < 20 + 10$ -----> Inequality holds true

Critères de sélection de routes LFA

Voici les critères de sélection de sauvegarde de préfixe avec leur préférence par ordre décroissant. En cas de deux routes de secours disponibles pour un préfixe primaire protégé, seulement un est sélectionné a basé sur ces derniers a mentionné le liste dans un certain ordre des attributs qu'ils portent. Voici une brève explication au sujet de ces attributs.

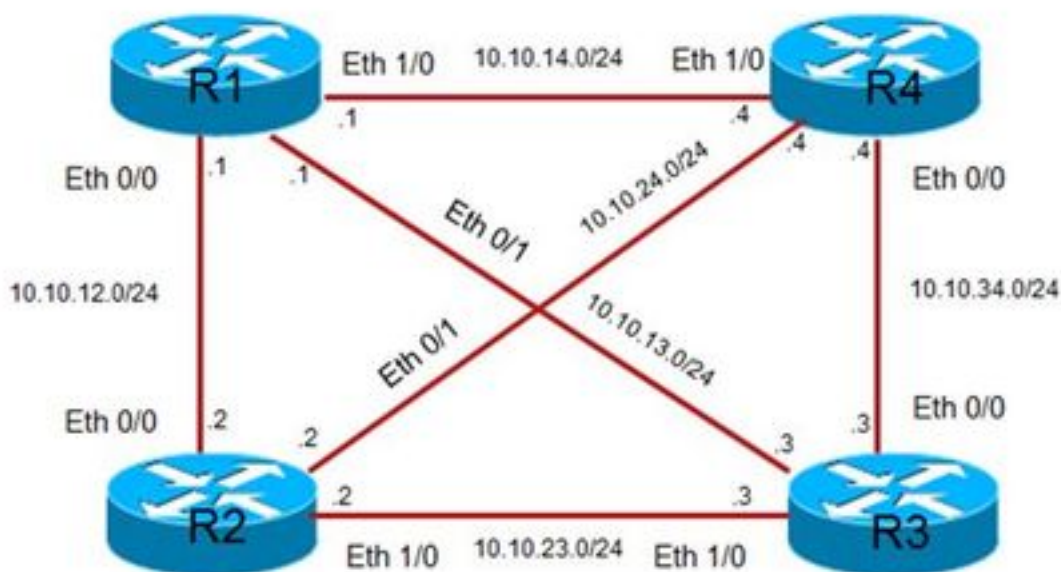
Jeux décisifs de stratégie de sélection de chemin de réparation (stratégie par défaut intégrée).

- srlg 10
 - chemin primaire 20
 - 30 interface-disjoignent
 - bas-mesure 40
 - 50 linecard-disjoignent
 - 60 noeud-se protégeant
 - 70 émission-interface-disjoignent
 - 256 chargement-partageant
- Groupe à risques partagés de lien (SRLG) : Essais par défaut de stratégie LFA pour éviter un chemin qui achemine le même SRLG que le chemin primaire. Supposez que les plusieurs routeurs utilisent le même commutateur, ainsi ils que tous partagent le même risque.
 - Chemin primaire : Ceci aide à éliminer les candidats qui ne sont pas des liens ou ECMPs de plusieurs chemins de coût égal.

- Interface-disjoignez : Ceci signifie que le chemin de réparation est au-dessus d'une interface différente par rapport à l'interface utilisée pour atteindre la destination par l'intermédiaire du chemin primaire. En cas de liens point par point, cette condition est toujours remplie.
- Bas-mesure : Sélectionnez un chemin de sauvegarde avec le coût minimal pour atteindre la destination.
- Linecard-disjoignez : Ceci préfère une route de secours d'une interface qui est sur un autre linecard. C'est également un cas particulier de SRLG cependant ; ceci n'exige aucune configuration spéciale et est manipulé automatiquement.
- Noeud-protection : Le chemin tout de réparation évite ensemble le routeur du prochain saut de chemin primaire. Ceci assure la protection complète du trafic même en cas de la panne primaire de routeur du prochain saut.
- Émission-interface-disjoignez : Ceci attribue des aides pour s'assurer que le chemin de réparation ne se sert pas du même réseau de diffusion utilisé par le chemin primaire.
- Chargement-partager : Le trafic est chargement partagé parmi le candidat sauvegardent des artères quand tous autres contrôles discutés au-dessus de l'échouer pour fournir un seul sauvegardent le chemin.

Configurez

Diagramme du réseau



Configurations

R1

```
!
interface Loopback1
```

```
ip address 10.1.1.1 255.255.255.255
!  
router ospf 1  
fast-reroute per-prefix enable area 0 prefix-priority high  
fast-reroute keep-all-paths  
network 10.1.1.1 0.0.0.0 area 0  
network 10.10.12.1 0.0.0.0 area 0  
network 10.10.13.1 0.0.0.0 area 0  
network 10.10.14.1 0.0.0.0 area 0  
!
```

R2

```
!  
interface Loopback1  
ip address 10.2.2.2 255.255.255.255  
end  
!  
router ospf 1  
network 10.2.2.2 0.0.0.0 area 0  
network 10.10.12.2 0.0.0.0 area 0  
network 10.10.23.2 0.0.0.0 area 0  
network 10.10.24.2 0.0.0.0 area 0  
!
```

R3

```
!  
interface Loopback1  
ip address 10.3.3.3 255.255.255.255  
!  
router ospf 1  
network 10.3.3.3 0.0.0.0 area 0  
network 10.10.13.3 0.0.0.0 area 0  
network 10.10.23.3 0.0.0.0 area 0  
network 10.10.34.3 0.0.0.0 area 0  
!
```

R4

```
!  
interface Loopback1  
ip address 10.4.4.4 255.255.255.255  
!  
router ospf 1  
network 10.4.4.4 0.0.0.0 area 0  
network 10.10.14.4 0.0.0.0 area 0  
network 10.10.24.4 0.0.0.0 area 0  
network 10.10.34.4 0.0.0.0 area 0  
!
```

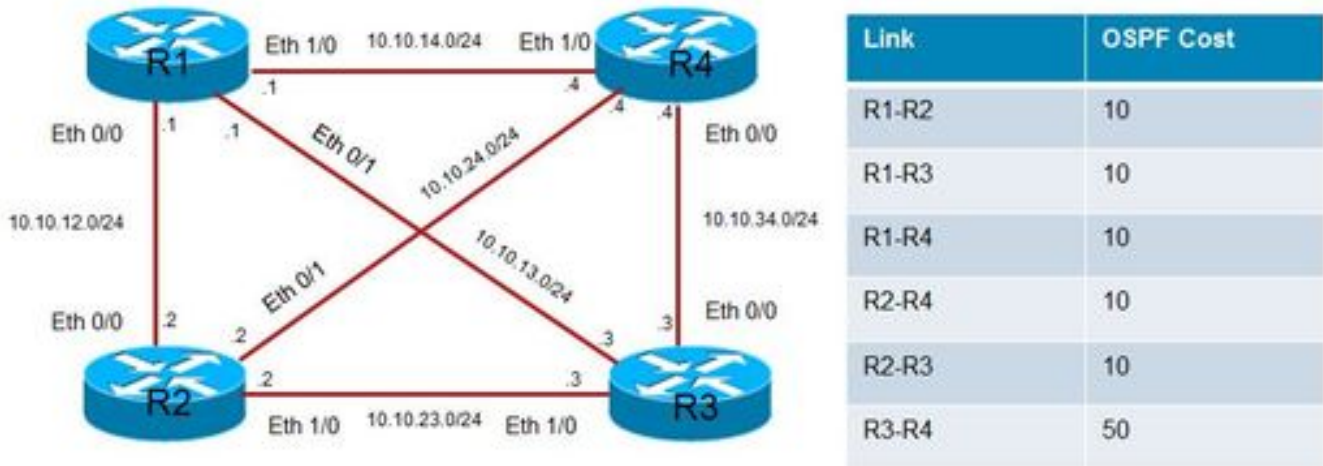
Vérifiez

Utilisez cette section pour confirmer que votre configuration fonctionne correctement.

Protection de lien de l'affaire 1.

Considérez ce point de droit discutant la lien-protection pour le préfixe **10.4.4.4/32** de destination d'extrémité, c.-à-d. le bouclage 0 d'interface de R4.

Le chemin primaire est **R1 > R4** suivant les indications de l'image.



Ceux-ci ont mentionné des valeurs de coût dans la table une fois mis dans l'**inégalité 1** comme affiché ici pour R2 et R3, on l'observe que seulement R2 peut remplir la condition.

$$D(N,D) < D(N,S) + D(S,D) \quad // \text{ Link Protection.}$$

Pour R2 :

$$10 < 10 + 10 \text{ -----> Inequality Passed}$$

Pour R3 :

$$20 < 10 + 10 \text{ -----> Inequality Failed}$$

Ceci s'assure que R2 peut fournir un LFA en cas de la panne de la liaison principale entre R1 et R4. Puisque R3 ne satisfait pas l'inégalité donnée, il ne fournit pas un chemin LFA.

```
R1#show ip route 10.4.4.4
Routing entry for 10.4.4.4/32
Known via "ospf 1", distance 110, metric 11, type intra area
Last update from 10.10.14.4 on Ethernet1/0, 01:08:00 ago
Routing Descriptor Blocks:
* 10.10.14.4, from 10.4.4.4, 01:08:00 ago, via Ethernet1/0
  Route metric is 11, traffic share count is 1
    Repair Path: 10.10.12.2, via Ethernet0/0
```

```
R1#show ip ospf rib 10.4.4.4

OSPF Router with ID (10.1.1.1) (Process ID 1)
```

Base Topology (MTID 0)

OSPF local RIB

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

LSA: type/LSID/originator

```
*> 10.4.4.4/32, Intra, cost 11, area 0
  SPF Instance 12, age 01:01:00
  Flags: RIB, HiPrio
  via 10.10.14.4, Ethernet1/0
    Flags: RIB
    LSA: 1/10.4.4.4/10.4.4.4
  repair path via 10.10.12.2, Ethernet0/0, cost 21
    Flags: RIB, Repair, IntfDj, BcastDj, LC Dj
    LSA: 1/10.4.4.4/10.4.4.4
```

Il y a plusieurs indicateurs vus dans la sortie et ils portent l'importante signification comme expliqué ici.

- HiPrio : Par défaut l'OSPF traite tous les bouclage ou préfixes de /32 en tant que préfixes prioritaires. Cependant la priorité pour ces préfixes peut être manuellement définie avec cette commande. Des préfixes plus prioritaires dans l'OSPF sont calculés et programmés légèrement plus tôt une priorité que plus basse ceux cependant différence à temps est très moins.

```
R1(config-router)#fast-reroute per-prefix enable area 0 prefix-priority ?
```

```
high High priority prefixes
```

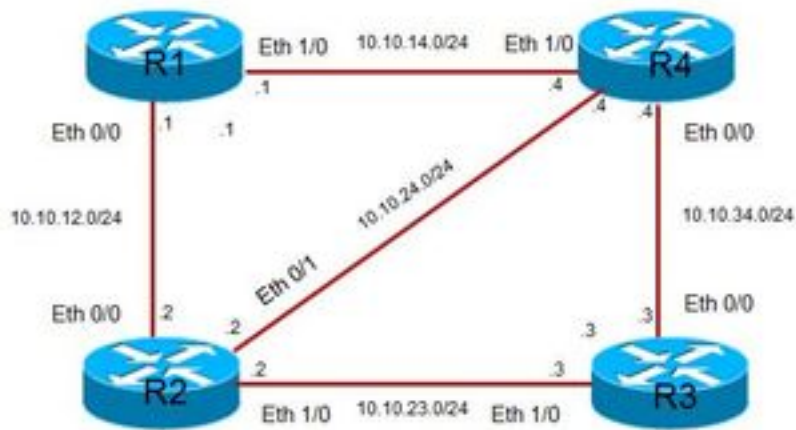
```
low Low priority prefixes
```

- IntfDj : Ceci prouve que le chemin de réparation a utilisé une interface différente (Eth0/0) par rapport au chemin primaire (Eth1/0).
- BcastDj : Ceci prouve que le chemin de réparation a utilisé une interface de diffusion différente (Eth0/0) par rapport au chemin primaire (Eth1/0).
- LC DJ : Cet indicateur prouve que le chemin de réparation a utilisé un linecard différent (Eth0/0, module 0) par rapport au chemin primaire (Eth1/0, module 1).

Protection de noeud de l'affaire 2.

Considérez ce point de droit discutant la noeud-protection pour le préfixe **10.3.3.3/32** de destination d'extrémité, c.-à-d. le bouclage 0 d'interface de R3.

Le chemin primaire est **R1 > R4 > R3** suivant les indications de l'image.



Link	OSPF Cost
R1-R2	30
R1-R4	10
R2-R4	10
R2-R3	10
R3-R4	15

Les valeurs mentionnées de coût dans la table satisfont l'inégalité le numéro 3 comme affiché ci-dessous pour R2.

```
R1(config-router)#fast-reroute per-prefix enable area 0 prefix-priority ?
high High priority prefixes
low Low priority prefixes
```

```
R1(config-router)#fast-reroute per-prefix enable area 0 prefix-priority ?
high High priority prefixes
low Low priority prefixes
```

La condition exigée pour qu'un routeur assure la protection de noeud est remplie, par conséquent R2 peut assurer la protection de noeud en cas du prochain saut primaire R4 échoue.

```
R1#show ip route 10.3.3.3
Routing entry for 10.3.3.3/32
  Known via "ospf 1", distance 110, metric 31, type intra area
  Last update from 10.10.14.4 on Ethernet1/0, 00:08:24 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 10.10.14.4, from 10.3.3.3, 00:08:24 ago, via Ethernet1/0
    Route metric is 31, traffic share count is 1
    Repair Path: 10.10.12.2, via Ethernet0/0
```

```
R1#show ip route repair-paths 10.3.3.3
Routing entry for 10.3.3.3/32
  Known via "ospf 1", distance 110, metric 31, type intra area
  Last update from 10.10.14.4 on Ethernet1/0, 01:14:49 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 10.10.14.4, from 10.3.3.3, 01:14:49 ago, via Ethernet1/0
    Route metric is 31, traffic share count is 1
    Repair Path: 10.10.12.2, via Ethernet0/0
  [RPR]10.10.12.2, from 10.3.3.3, 01:14:49 ago, via Ethernet0/0
    Route metric is 41, traffic share count is 1
```

```
R1#show ip ospf rib 10.3.3.3
```

OSPF Router with ID (10.1.1.1) (Process ID 1)

Base Topology (MTID 0)

OSPF local RIB

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

LSA: type/LSID/originator

```
*> 10.3.3.3/32, Intra, cost 31, area 0
SPF Instance 27, age 00:08:49
Flags: RIB, HiPrio
via 10.10.14.4, Ethernet1/0
  Flags: RIB
  LSA: 1/10.3.3.3/10.3.3.3
repair path via 10.10.12.2, Ethernet0/0, cost 41
  Flags: RIB, Repair, IntfDj, BcastDj, LC Dj, NodeProt, Downstr // Node Protect
  LSA: 1/10.3.3.3/10.3.3.3
```

Il y a deux nouveaux indicateurs vus dans ces derniers sortir et est expliqué ici :

- **NodeProt** : Cet indicateur prouve que R2 assure la protection de noeud contre la panne du prochain saut primaire R4.
- **Downstr** : Cet indicateur prouve que R2 est plus près de destination que le routeur local R1.

L'affaire 3. modifie la stratégie incorporée

Il est également possible de modifier la stratégie incorporée par défaut et la commande dans lesquelles de divers attributs sont considérés quand vous sélectionnez un routeur du prochain saut de sauvegarde. Cette commande peut être changée avec le **<n> d'index de <attribute> de lien-rupture de par-préfixe de fast-reroute de commande**.

L'exemple crée une nouvelle stratégie avec seulement la **bas-mesure** et le **srfg**.

```
R1#show ip route 10.3.3.3
```

```
Routing entry for 10.3.3.3/32
```

```
Known via "ospf 1", distance 110, metric 31, type intra area
```

```
Last update from 10.10.14.4 on Ethernet1/0, 00:08:24 ago
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* 10.10.14.4, from 10.3.3.3, 00:08:24 ago, via Ethernet1/0
```

```
Route metric is 31, traffic share count is 1
```

```
Repair Path: 10.10.12.2, via Ethernet0/0
```

```
R1#show ip route repair-paths 10.3.3.3
```

```
Routing entry for 10.3.3.3/32
```

```
Known via "ospf 1", distance 110, metric 31, type intra area
```

```
Last update from 10.10.14.4 on Ethernet1/0, 01:14:49 ago
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* 10.10.14.4, from 10.3.3.3, 01:14:49 ago, via Ethernet1/0
```

```
Route metric is 31, traffic share count is 1
```

```
Repair Path: 10.10.12.2, via Ethernet0/0
```

```
[RPR]10.10.12.2, from 10.3.3.3, 01:14:49 ago, via Ethernet0/0
```

```
Route metric is 41, traffic share count is 1
```

```
R1#show ip ospf rib 10.3.3.3
```

```
OSPF Router with ID (10.1.1.1) (Process ID 1)
```

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

OSPF local RIB

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

LSA: type/LSID/originator

```
*> 10.3.3.3/32, Intra, cost 31, area 0
SPF Instance 27, age 00:08:49
Flags: RIB, HiPrio
via 10.10.14.4, Ethernet1/0
Flags: RIB
LSA: 1/10.3.3.3/10.3.3.3
repair path via 10.10.12.2, Ethernet0/0, cost 41
Flags: RIB, Repair, IntfDj, BcastDj, LC Dj, NodeProt, Downstr // Node Protect
LSA: 1/10.3.3.3/10.3.3.3
```

Faisant ainsi, tous autres attributs de stratégie par défaut obtient retiré et les seuls attributs qui sont utilisés sont bas-mesure, srlg et chargement-partager qui est toujours présent par défaut.

R1#show ip ospf fast-reroute

OSPF Router with ID (10.1.1.1) (Process ID 1)

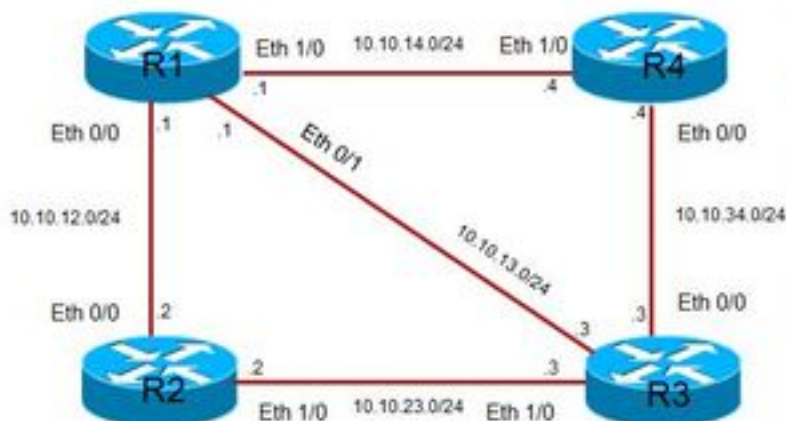
Loop-free Fast Reroute protected prefixes:

Area	Topology name	Priority	Remote LFA Enabled
0	Base	High	No

Repair path selection policy tiebreaks:

- 10 lowest-metric
- 20 srlg
- 256 load-sharing

La topologie et les valeurs configurées de coût OSPF qui aident à comprendre le comportement de la stratégie personnalisée est suivant les indications de l'image.



Link	OSPF Cost
R1-R2	30
R1-R3	10
R1-R4	20
R2-R3	20
R3-R4	20

R1#show ip ospf rib 10.3.3.3

OSPF Router with ID (10.1.1.1) (Process ID 1)

Base Topology (MTID 0)

OSPF local RIB

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

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

```
*> 10.3.3.3/32, Intra, cost 11, area 0
  SPF Instance 65, age 00:07:55
  Flags: RIB, HiPrio
  via 10.10.13.3, Ethernet0/1
    Flags: RIB
    LSA: 1/10.3.3.3/10.3.3.3
  repair path via 10.10.14.4, Ethernet1/0, cost 41
    Flags: RIB, Repair, IntfDj, BcastDj, SRLG, LC Dj, CostWon // Better cost
    LSA: 1/10.3.3.3/10.3.3.3
  repair path via 10.10.12.2, Ethernet0/0, cost 51
    Flags: Ignore, Repair, IntfDj, BcastDj // Ignored
    LSA: 1/10.3.3.3/10.3.3.3
```

Ceux-ci ont sorti affiche que ce chemin primaire atteignait 10.3.3.3/3.2, le bouclage 0 R3 est par l'intermédiaire d'Eth0/1. Autre que ceci il y a deux Noeuds R2 et R4 que chacun des deux assurent la protection de lien. Le lien R1-R4 a été mis dans le même SRLG que la liaison principale R1-R3. Selon la stratégie par défaut, R4 ne doit pas être choisi en tant que prochain saut de sauvegarde pour des raisons de SRLG. Cependant, au-dessus de la stratégie définie donne la préférence à la mesure au-dessus de SRLG. Par conséquent, puisque coûté d'atteindre 10.3.3.3/32 est inférieure par l'intermédiaire de R4, par conséquent il est choisi comme chemin de sauvegarde malgré le même SRLG.

Dépannez

Il n'existe actuellement aucune information de dépannage spécifique pour cette configuration.