Configurer une topologie indépendante - Alternatif sans boucle

Contenu

Introduction
Conditions préalables
Conditions requises
Components Used
Informations générales
Reroute IP-Fast
TI-LFA
Noeud PQ
Configuration
EI
OSPF
Vérification
Le noeud de réparation est un voisin direct (LFA)
Le noeud de réparation est un noeud PQ (rLFA)
La réparation est un noeud Q, voisin du dernier noeud P (TI-LFA)
Dépannage
Informations connexes

Introduction

Ce document décrit comment configurer Topology Independent - Loop Free Alternate (TI-LFA) dans le routage de segment. L'accent sera mis sur la configuration et la vérification de l'infrastructure TI-LFA sur Cisco IOS® XR.

Conditions préalables

Conditions requises

Cisco vous recommande de prendre connaissance des rubriques suivantes :

- Connaissance du routage et de la configuration des segments
- Cisco IOS XR

Components Used

Les informations de ce document sont basées sur Cisco IOS XR.

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. Si votre réseau est en ligne, assurez-vous de bien comprendre l’incidence possible des commandes.

Informations générales

Reroute IP-Fast

- La LFA classique ne peut pas protéger toutes les destinations dans la plupart des réseaux actuels. Une limitation de l'EFT est que, même s'il existe une ou plusieurs EFT, l'EFT optimal n'est pas toujours fourni.
- L'Intensité de service à distance étend la couverture à 90 à 95 % des destinations, mais elle ne fournit pas toujours le chemin de réparation le plus souhaité. RLFA ajoute également plus de complexité opérationnelle lorsque vous avez besoin d'une session LDP ciblée pour les RLFA afin de protéger le trafic LDP.

TI-LFA offre une solution à ces limitations tout en conservant la simplicité des solutions IPFRR.

TI-LFA

La TI-LFA dans le routage de segment répond aux défis de la réacheminement rapide (FRR) qui n'étaient pas possibles auparavant avec les calculs de chemin LFA classiques.

TI-LFA est un FRR LFA basé sur le routage de segment qui apporte :

- Simplicité
- Entièrement automatisé
- Aucune session LDP dirigée
- Pas de tunnels RSVP-TE
- Déploiement incrémentiel
- Un chemin de sauvegarde optimal le long du chemin post-convergence
- Empêche l'encombrement transitoire et le routage sous-optimal

Lorsque FRR n'est pas activé, aucune route de secours n'est installée dans le RIB.

```
RP/0/0/CPU0:R1#show route 192.0.2.6
Routing entry for192.0.2.6/32
Known via "isis 111", distance 115, metric 30, labeled SR, type level-2
Routing Descriptor Blocks
198.51.100.2, from 192.0.2.6, via GigabitEthernet0/0/0/0
Route metric is 30
No advertising protos.
```

Noeud PQ

Les fonctions RLFA et TI-LFA utilisent une terminologie telle que l'espace P, l'espace Q ou le noeud PQ lors du calcul des chemins de réparation. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section verify,

P Espace : Ensemble de routeurs que R1 peut atteindre sans traverser le chemin défaillant dans l'état de pré-convergence, conformément à l'algorithme SPT (Shortest Path Tree).

Espace Q : Ensemble de routeurs que R6 peut atteindre sans traverser le chemin défaillant dans l'état de pré-convergence, conformément à l'algorithme SPT.

Espace PQ : Intersection de l'espace P de R1 et de l'espace Q de R6.

Configuration

Une CLI simple afin d'activer TI-LFA sous le mode de configuration d'interfaces IGP (ISIS (Intermediate System-to-Intermediate System), OSPF (Open Shortest Path First), comme indiqué ici.

EI

```
router isis 111
interface GigabitEthernet0/0/0/0
address-family ipv4 unicast
fast-reroute per-prefix
fast-reroute per-prefix ti-lfa
```

OSPF

```
router ospf 111
area 0
interface GigabitEthernet0/0/0/0
fast-reroute per-prefix
fast-reroute per-prefix ti-lfa enable
```

Vérification

Référez-vous à cette section pour vous assurer du bon fonctionnement de votre configuration.

Le noeud de réparation est un voisin direct (LFA)

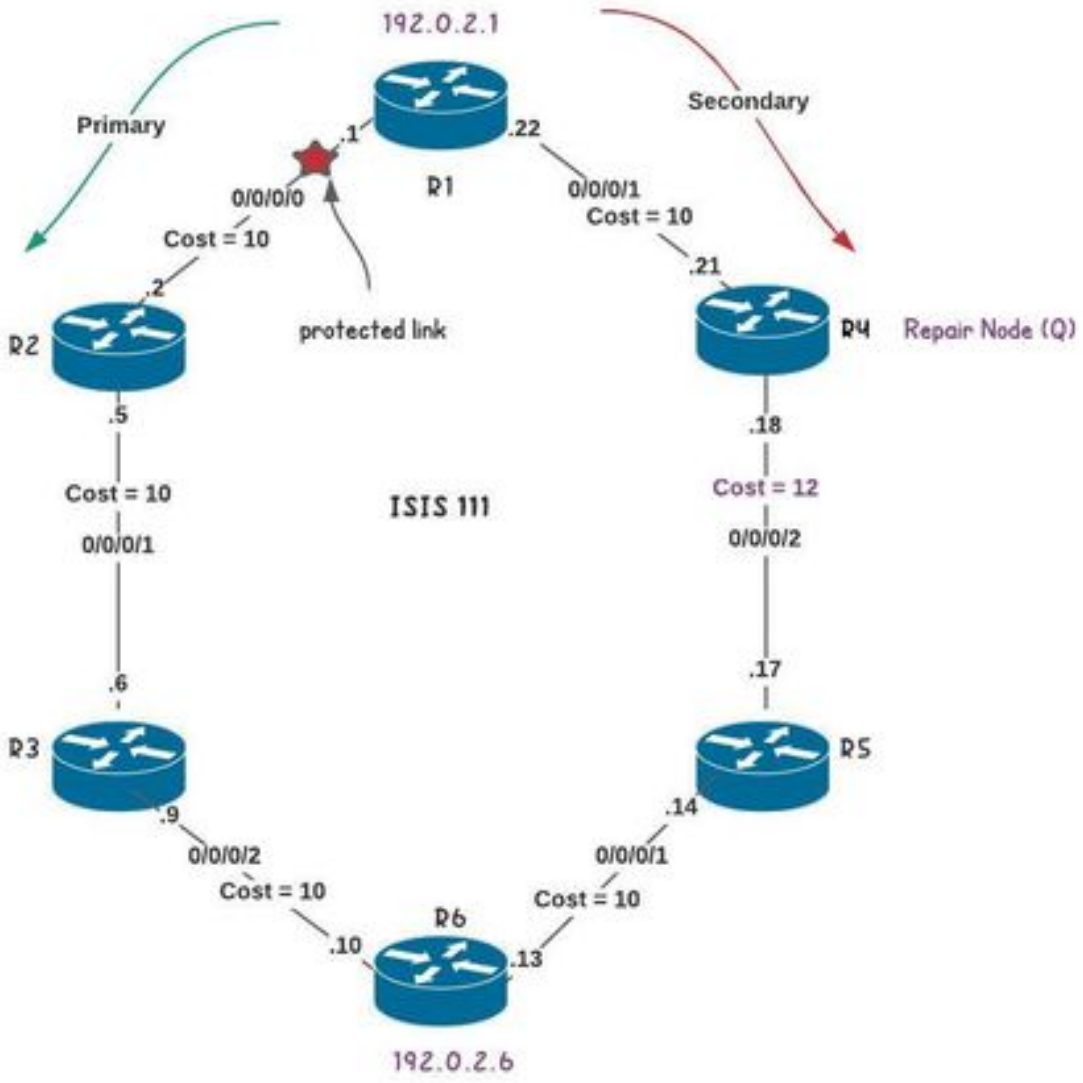
R1 (192.0.2.1) calcule généralement son chemin le moins coûteux vers R6 (192.0.2.6) et s'installe dans la RIB. Le trafic sera transféré de R1 à R6 via R1 —R2 — R3 — R6 (chemin principal).

Sans LFA, en cas de défaillance de liaison entre R1 —**x**— R2, le trafic entre **R1 > R6** sera rejeté pendant quelques millisecondes jusqu'à ce que R1 recalcule et trouve une autre route via R4.

Lorsque LFA est activé, R1 préinstalle une route vers R6 via R4 en tant que route de secours.

Ce critère doit satisfaire pour l’installation de la route de secours dans le cas de LFA,

- Le chemin de moindre coût de R4 vers R6 ne doit pas passer par R1
- le coût total de R4 à R6 doit être inférieur au chemin principal actuel, c'est-à-dire le coût de **R1 > R6** comme indiqué dans l'image.




```
RP/0/0/CPU0:R1#show route 192.0.2.6/32
Routing entry for192.0.2.6/32
Known via "isis 111", distance 115, metric 30, labeled SR, type level-2
Routing Descriptor Blocks
198.51.100.2, from 192.0.2.6, via GigabitEthernet0/0/0/0, Protected !Primary Path
Route metric is 30
198.51.100.21, from 192.0.2.6, via GigabitEthernet0/0/0/1, Backup (Local-LFA) !Backup Path
Route metric is 32
No advertising protos.

RP/0/0/CPU0:R1#show isis fast-reroute 192.0.2.6/32 detail
L2 192.0.2.6/32 [30/115] medium priority
via 198.51.100.2, GigabitEthernet0/0/0/0, R2, SRGB Base: 48000, Weight: 0
FRR backup via 198.51.100.21, GigabitEthernet0/0/0/1, R4, SRGB Base: 48000, Weight: 0, Metric:
32
P: No, TM: 32, LC: No, NP: Yes, Yes, SRLG: Yes
src R6.00-00, 192.0.2.6, prefix-SID index 6, R:0 N:1 P:0 E:0 V:0 L:0

RP/0/0/CPU0:R1#show cef 192.0.2.6/32 detail
192.0.2.6/32, version 1056, labeled SR, internal 0x1000001 0x81 (ptr 0xa12dbd34) [1], 0x0
(0xa12c12fc), 0xa28 (0xa170e1dc)
local adjacency 198.51.100.2
Prefix Len 32, traffic index 0, precedence n/a, priority 1
```

```
via 198.51.100.2/32, GigabitEthernet0/0/0/0, 11 dependencies, weight 0, class 0, protected
[flags 0x400]
path-idx 0 bkup-idx 1 NHID 0x0 [0xa175c4b8 0x0]
next hop 198.51.100.2/32
local label 48006 labels imposed {48006}

via 198.51.100.21/32, GigabitEthernet0/0/0/1, 11 dependencies, weight 0, class 0, backup (Local-
LFA) [flags 0x300]
path-idx 1 NHID 0x0 [0xa166e338 0x0]
next hop 198.51.100.21/32
local adjacency
local label 48006 labels imposed {48006}
Load distribution: 0 (refcount 2)
Hash OK Interface Address
0 Y GigabitEthernet0/0/0/0 198.51.100.2
```

Le noeud de réparation est un noeud PQ (rLFA)

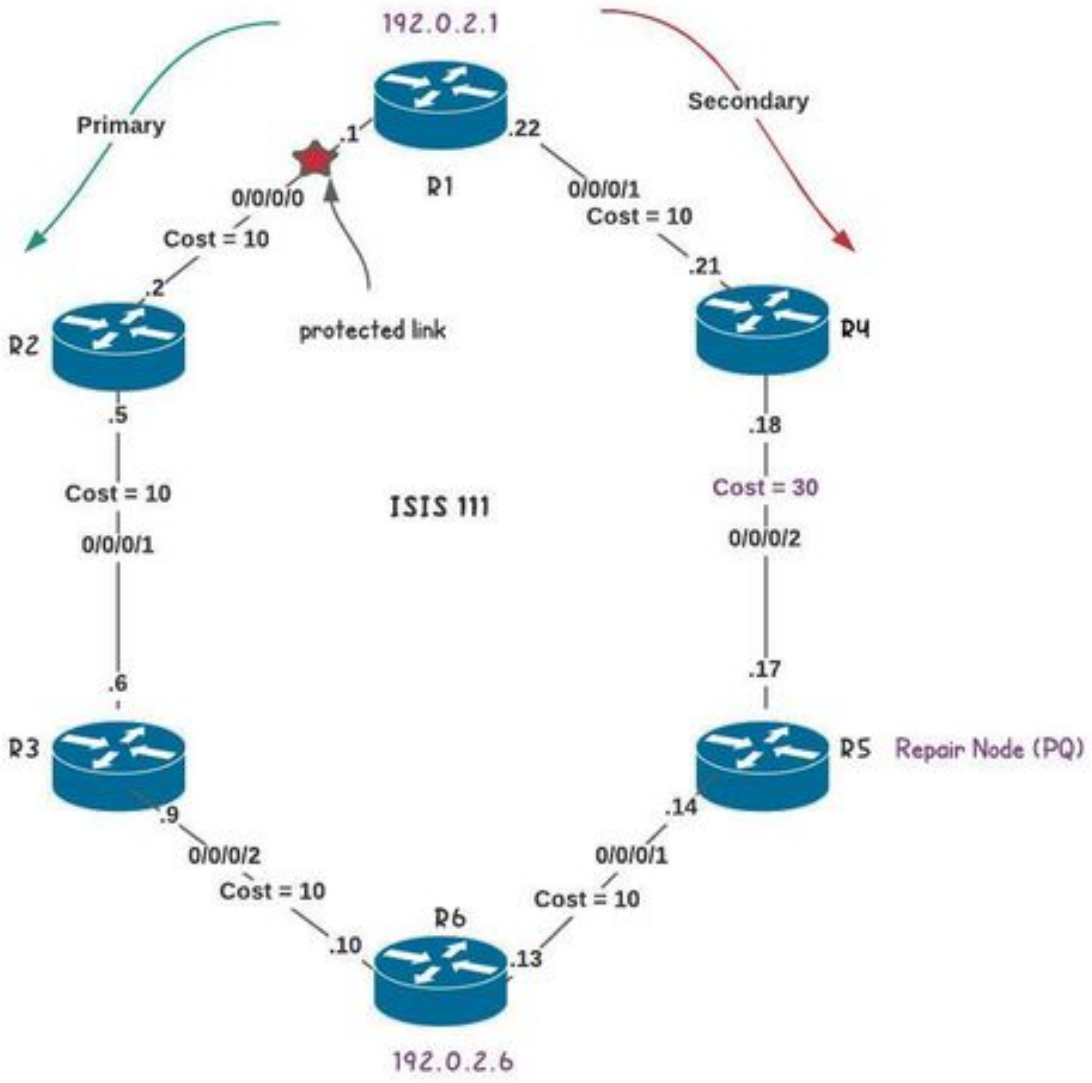
Dans la plupart des cas, les chemins de réparation LFA ne sont pas disponibles (car ils ne sont pas en mesure de satisfaire au critère mentionné précédemment).

rLFA résout les limitations avec LFA, en sélectionnant un noeud qui servira de noeud de réparation même s'il n'est pas voisin direct de R1. La fonction RLFA fonctionne lorsque vous identifiez un noeud PQ.

L'espace P de R1 inclut tous les noeuds que R1 peut atteindre sans traverser **R1 > R2** dans l'état de préconvergence (l'état est atteint lorsque tous les préfixes sont installés et qu'il ne reste plus de mises à jour).

L'espace Q de R6 inclut tous les noeuds que R6 peut atteindre sans traverser **R1> R2** dans un état de préconvergence.

R5 étant le seul noeud faisant partie de P et de Q-space, R5 est sélectionné en tant que noeud PQ et agira en tant que noeud de réparation pour la liaison **R1 > R2** comme indiqué dans l'image.



Note: La métrique est passée de 12 à 30 (R4 — R5) afin de démontrer le comportement de rLFA.

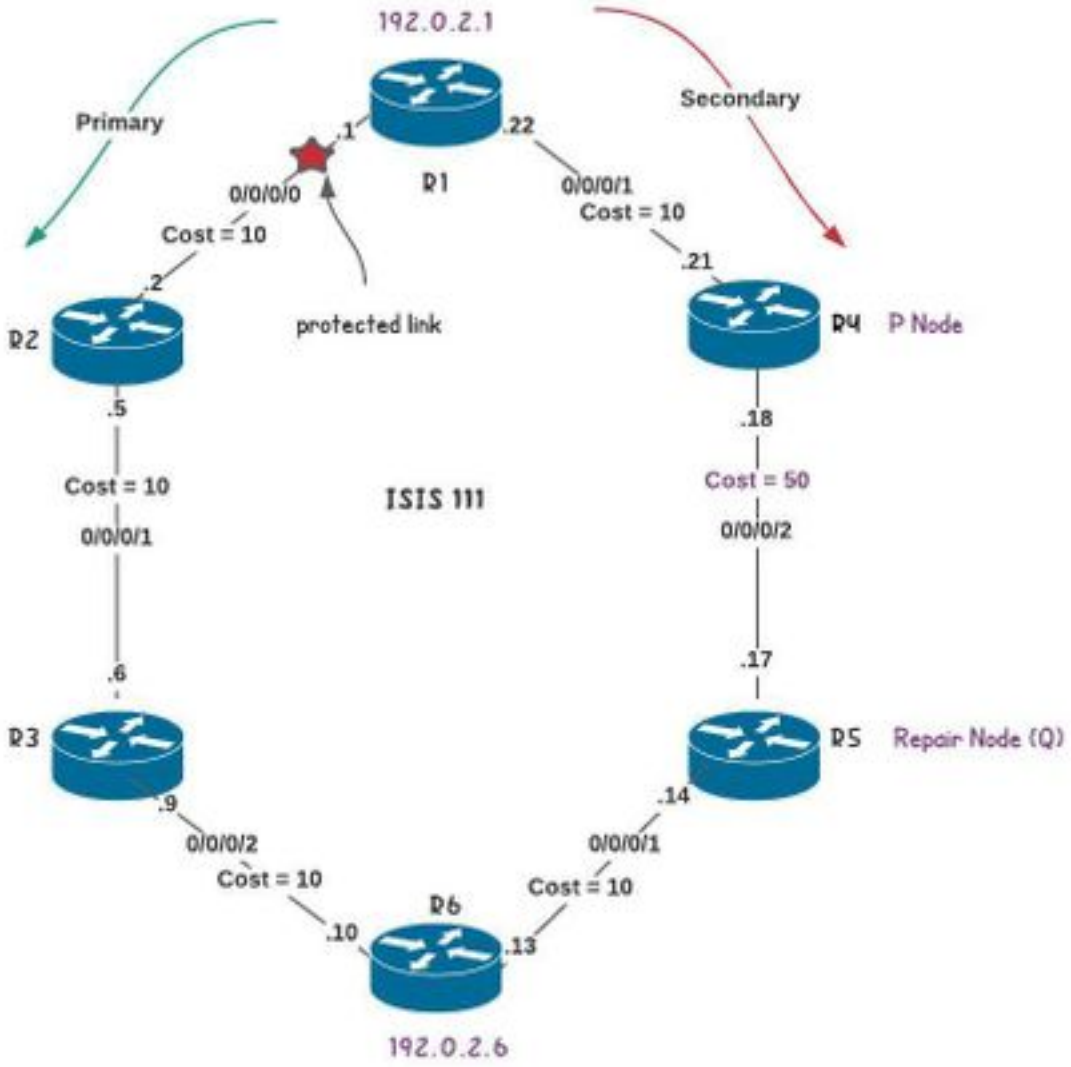
```
RP/0/0/CPU0:R1#show route 192.0.2.6/32
Routing entry for 192.0.2.6/32
Known via "isis 111", distance 115, metric 30, labeled SR, type level-2
Routing Descriptor Blocks
198.51.100.2, from 192.0.2.6, via GigabitEthernet0/0/0/0, Protected !Primary path
Route metric is 30
198.51.100.21, from 192.0.2.6, via GigabitEthernet0/0/0/1, Backup (TI-LFA)    !Backup path
Repair Node(s): 192.0.2.5
Route metric is 50
No advertising protos.

RP/0/0/CPU0:R1#show isis fast-reroute 192.0.2.6/32 detail
L2 192.0.2.6/32 [30/115] medium priority
via 198.51.100.2, GigabitEthernet0/0/0/0, R2, SRGB Base: 48000, Weight: 0
Backup path: TI-LFA (link), via 198.51.100.21, GigabitEthernet0/0/0/1 R4, SRGB Base: 48000,
Weight: 0
P node: R5.00 [192.0.2.5], Label: 48005
Prefix label: 48006
Backup-src: R6.00
```

```
P: No, TM: 50, LC: No, NP: No, No, SRLG: Yes
src R6.00-00, 192.0.2.6, prefix-SID index 6, R:0 N:1 P:0 E:0 V:0 L:0

RP/0/0/CPU0:R1#show cef 192.0.2.6/32 detail
192.0.2.6/32, version 1166, labeled SR, internal 0x1000001 0x81 (ptr 0xa12dc41c) [1], 0x0
(0xa12c19e0), 0xa28 (0xa170e1b0)
local adjacency 198.51.100.2

via 198.51.100.2/32, GigabitEthernet0/0/0/0, 10 dependencies, weight 0, class 0, protected
[flags 0x400]
path-idx 0 bkup-idx 1 NHID 0x0 [0xa175c4b8 0x0]
next hop 198.51.100.2/32
local label 48006 labels imposed {48006}

via 198.51.100.21/32, GigabitEthernet0/0/0/1, 10 dependencies, weight 0, class 0, backup (TI-
LFA) [flags 0xb00]
path-idx 1 NHID 0x0 [0xa166e338 0x0]
next hop 198.51.100.21/32, Repair Node(s): 192.0.2.5
local adjacency
local label 48006 labels imposed {48005 48006}
Load distribution: 0 (refcount 3)
Hash OK Interface Address
0 Y GigabitEthernet0/0/0/0 198.51.100.2
```

La réparation est un noeud Q, voisin du dernier noeud P (TI-LFA)

rLFA ne pourra pas fournir de protection si la métrique entre **R4 > R5** est portée à 50. L'espace P de R1 pour la liaison **R1 > R2** inclut uniquement R3. L'espace Q de R6 pour la liaison **R1> R2** inclut R3, R4 et R5. Aucun noeud de réparation n'est disponible.

Ainsi, même rLFA ne garantit pas un chemin de sauvegarde dans toutes les topologies réseau. TI-LFA répond aux limitations de rLFA et fournit un chemin de secours pour la liaison **R1 > R2** dans les scénarios comme illustré dans l'image.



Note: La métrique est passée de 30 à 50 (R4 — R5) afin de démontrer le comportement TI-LFA de routage de segment (ce qui n'était pas possible avec rLFA).

```
RP/0/0/CPU0:R1#show route 192.0.2.6/32
Routing entry for 192.0.2.6/32
Known via "isis 111", distance 115, metric 30, labeled SR, type level-2
Routing Descriptor Blocks
198.51.100.2, from 192.0.2.6, via GigabitEthernet0/0/0/0, Protected !Primary Path
Route metric is 30
198.51.100.21, from 192.0.2.6, via GigabitEthernet0/0/0/1, Backup (TI-LFA) !Backup Path
Repair Node(s): 192.0.2.4, 192.0.2.5
Route metric is 70
No advertising protos.

RP/0/0/CPU0:R1#show isis fast-reroute 192.0.2.6/32 detail
L2 192.0.2.6/32 [30/115] medium priority
via 198.51.100.2, GigabitEthernet0/0/0/0, R2, SRGB Base: 48000, Weight: 0
Backup path: TI-LFA (link), via 198.51.100.21, GigabitEthernet0/0/0/1 R4, SRGB Base: 48000,
Weight: 0
P node: R4.00 [192.0.2.4], Label: ImpNull
Q node: R5.00 [192.0.2.5], Label: 24003
Prefix label: 48006
```

```
Backup-src: R6.00
P: No, TM: 70, LC: No, NP: No, No, SRLG: Yes
src R6.00-00, 192.0.2.6, prefix-SID index 6, R:0 N:1 P:0 E:0 V:0 L:0

RP/0/0/CPU0:R1#show cef 192.0.2.6/32 detail
192.0.2.6/32, version 1192, labeled SR, internal 0x1000001 0x81 (ptr 0xa12dc41c) [1], 0x0
(0xa12c165c), 0xa28 (0xa170e310)
local adjacency 198.51.100.2

via 198.51.100.2/32, GigabitEthernet0/0/0/0, 12 dependencies, weight 0, class 0, protected
[flags 0x400]
path-idx 0 bkup-idx 1 NHID 0x0 [0xa175c170 0xa175c4b8]
next hop 198.51.100.2/32
local label 48006 labels imposed {48006}

via 198.51.100.21/32, GigabitEthernet0/0/0/1, 12 dependencies, weight 0, class 0, backup (TI-
LFA) [flags 0xb00]
path-idx 1 NHID 0x0 [0xa166e16c 0xa166e338]
next hop 198.51.100.21/32, Repair Node(s): 192.0.2.4, 192.0.2.5
local adjacency
local label 48006 labels imposed {ImplNull 24003 48006}
Load distribution: 0 (refcount 7)
Hash OK Interface Address
0 Y GigabitEthernet0/0/0/0 198.51.100.2
RP/0/0/CPU0:R1#
```

Dépannage

Cette section fournit des informations que vous pouvez utiliser pour dépanner votre configuration.

Reportez-vous à ; Dépannage du routage de segment - Cisco Systems

Informations connexes

- Présentation du routage de segment - Cisco Systems
- Cas d'utilisation avancée et approfondie de la technologie de routage de segment - Cisco Systems
- **Support et documentation techniques - Cisco Systems**