

Grundlegendes zu LFA und Remote LFA IP Fast Reroute

Inhalt

[Einleitung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Hintergrundinformationen](#)

[MPLS verstehen](#)

[Konfigurieren](#)

[Netzwerkdigramm](#)

[Konfigurationen](#)

[Überprüfung](#)

[Fehlerbehebung](#)

Einleitung

In diesem Dokument wird beschrieben, wie IP Fast Reroute (FRR) schnelle Wiederherstellungsmethoden in LDP-basierten Netzwerken bereitstellt.

Voraussetzungen

Anforderungen

Es gibt keine spezifischen Anforderungen für dieses Dokument.

Verwendete Komponenten

Dieses Dokument ist nicht auf bestimmte Software- und Hardware-Versionen beschränkt.

Die Informationen in diesem Dokument beziehen sich auf Geräte in einer speziell eingerichteten Testumgebung. Alle Geräte, die in diesem Dokument benutzt wurden, begannen mit einer gelöschten (Nichterfüllungs) Konfiguration. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die möglichen Auswirkungen aller Befehle verstehen.

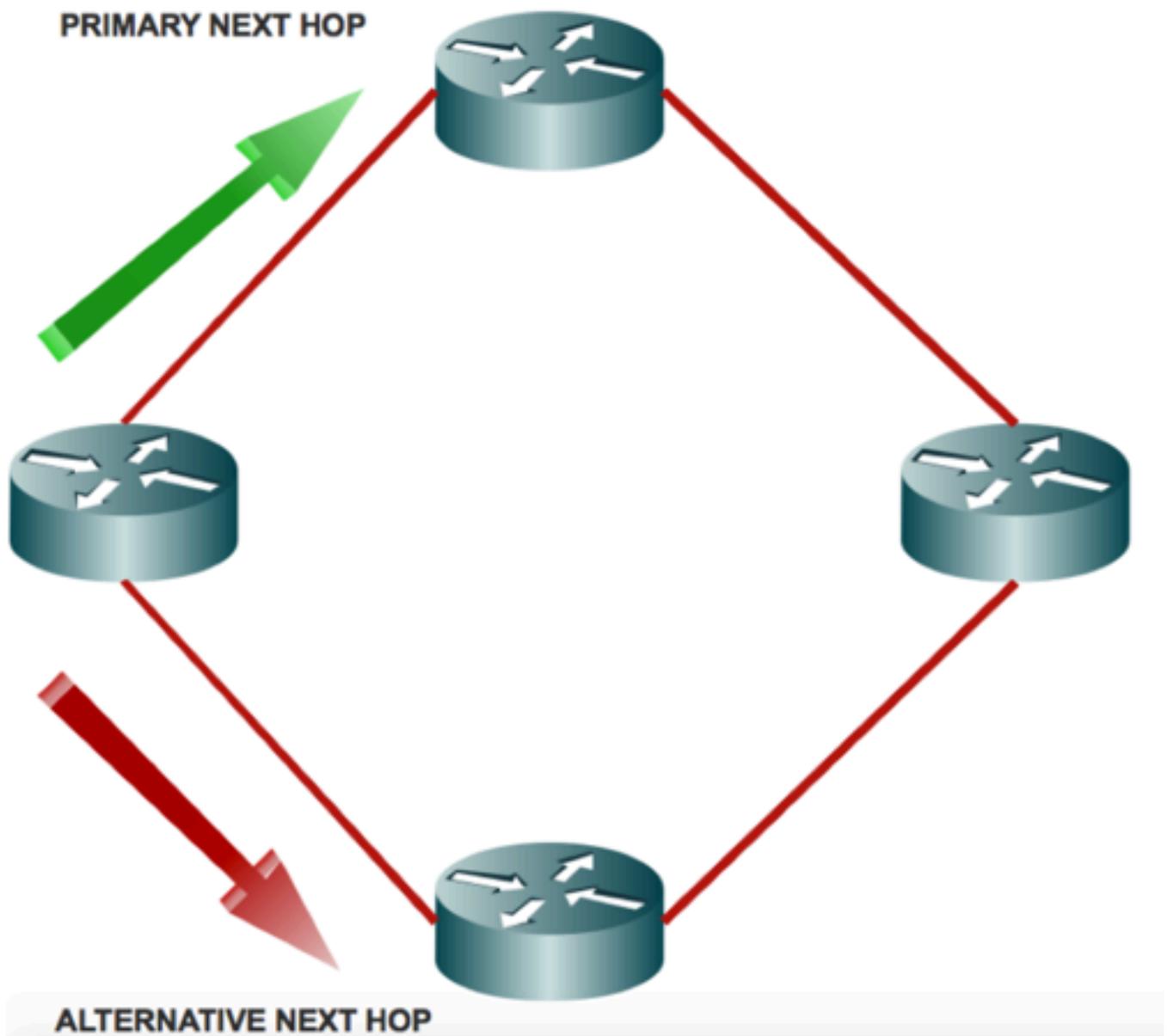
Hintergrundinformationen

Dies ist viel einfacher zu implementieren. Loop Free Alternate (LFA) ähnelt Multiprotocol Label Switching (MPLS) FRR, da es beispielsweise den nächsten Backup-Hop in der Weiterleitungsebene vorinstalliert. LFAs führen keine Protokollerweiterungen ein und können auf Routerbasis implementiert werden, was sie zu einer sehr attraktiven Option macht.

MPLS verstehen

FRR-Optionen:

Loop Free Alternate (LFA) FRR berechnet vorab einen schleifenfreien alternativen Pfad und wird am Weiterleitungsort installiert. LFA wird auf der Grundlage von gleichbleibender Route berechnet.



LFA:

Ungleichheit 1: $D(N,D) < D(N,S) + D(S,D)$

Der Pfad ist schleifenfrei, da kein optimaler Pfad über den lokalen Router verläuft. Der an den nächsten Backup-Hop gesendete Datenverkehr wird nicht an S zurückgesendet.

Downstream-Pfad:

Ungleichheit 2: $D(N,D) < D(S,D)$

Der Nachbar-Router befindet sich näher am Ziel als der lokale Router. Auch bei mehreren Ausfällen (wenn alle Reparaturpfade Downstream-Pfad sind) ist die Loop-Free Funktion gewährleistet.

Knotenschutz:

Ungleichheit 3: $D(N,D) < D(N,E) + D(E,D)$ Der Pfad zu D darf nicht durch E verlaufen.

Der Abstand vom Knoten N zum Präfix über den primären Next-Hop ist strikt größer als der optimale Abstand vom Knoten N zum Präfix.

Loop Free Link Protection für Broadcast Link:

Ungleichheit 4: $D(N,D) < D(N,PN) + D(PN,D)$

Die Verbindung von S nach N darf nicht mit der geschützten Verbindung identisch sein.

Die Verbindung von N nach D darf nicht mit der geschützten Verbindung identisch sein.

Vorteile von LFA und rLFA:

- Vereinfachte Konfiguration
- Link- und Knotenschutz
- Link- und Pfadschutz
- LFA-Wege
- Unterstützung für IP und LDP
- LFA FRR wird mit Equal Cost Multipath (ECMP) unterstützt.

Nachteile von LFA und rLFA:

- LDP muss überall aktiviert werden.
- Ziel-LDP überall aktiviert
- Andere Tunnelmechanismen als MPLS werden nicht unterstützt.
- Der PQ-Knoten schützt nur die Verbindung, nicht den Knoten.
- PQ-Knotenberechnungen werden nur ausgeführt, wenn es ungeschützte Pfade für schützbares Präfixe gibt
- Eine gezielte LDP-Sitzung mit dem PQ-Knoten wird nur aufgebaut, wenn noch keine Sitzung beendet wurde
- Kein Remote-LFA für pro Verbindung

Remote-LFA (rLFA):

LFA bietet keine vollständige Abdeckung und ist stark topologieabhängig. Der Grund dafür ist einfach. In vielen Fällen verläuft für die Sicherung des nächsten Hop der beste Pfad durch den Router und berechnet den nächsten Backup-Hop.

Dieses Problem kann behoben werden, wenn Sie einen Router finden, der mehr als einen Hop von dem zu berechnenden Router entfernt ist und von dem der Datenverkehr an das Ziel weitergeleitet wird, das die ausgefallene Verbindung nicht durchquert, und Sie dann das Paket über einen Tunnel an diesen Router senden können.

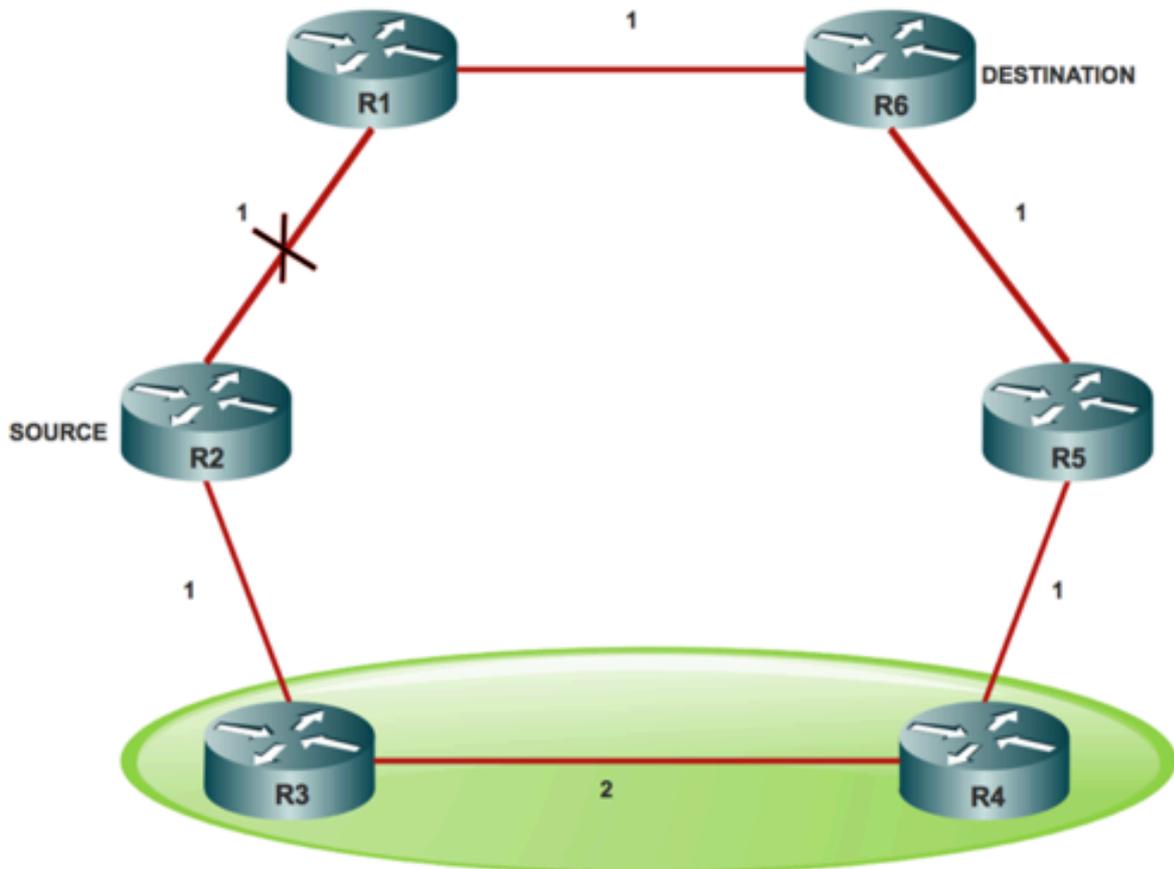
Diese Arten von Multi-Hop-Reparaturpfaden sind komplizierter als Single-Hop-Reparaturpfade, da Berechnungen erforderlich sind, um zu bestimmen, ob ein Pfad (zunächst) verlässt, und dann ein

Mechanismus, um das Paket an diesen Hop zu senden.

Ein Point of Presence (POP) mit einem Ringtopologie entsprechend der erwähnten Ringstruktur.

R3 erfüllt nicht die Ungleichheit Nr. 1 ($3 < 1 + 2$). Der beste R3-Pfad führt also über die fehlerhafte Verbindung.

Wenn Sie einen Knoten finden, von dem Datenverkehr an das Ziel weitergeleitet wird, das die ausgefallene Verbindung nicht durchquert, und dieser Knoten diesen Knoten sendet, können Sie FRR erreichen, der keine Schleife verursacht.



P-Raum:

Der P-Space eines Routers in Bezug auf eine geschützte Verbindung ist die Gruppe von Routern, die von diesem bestimmten Router aus unter Verwendung der kürzesten Pfade vor der Konvergenz ohne diese Pfade erreichbar sind, die diese geschützte Verbindung durchlaufen.

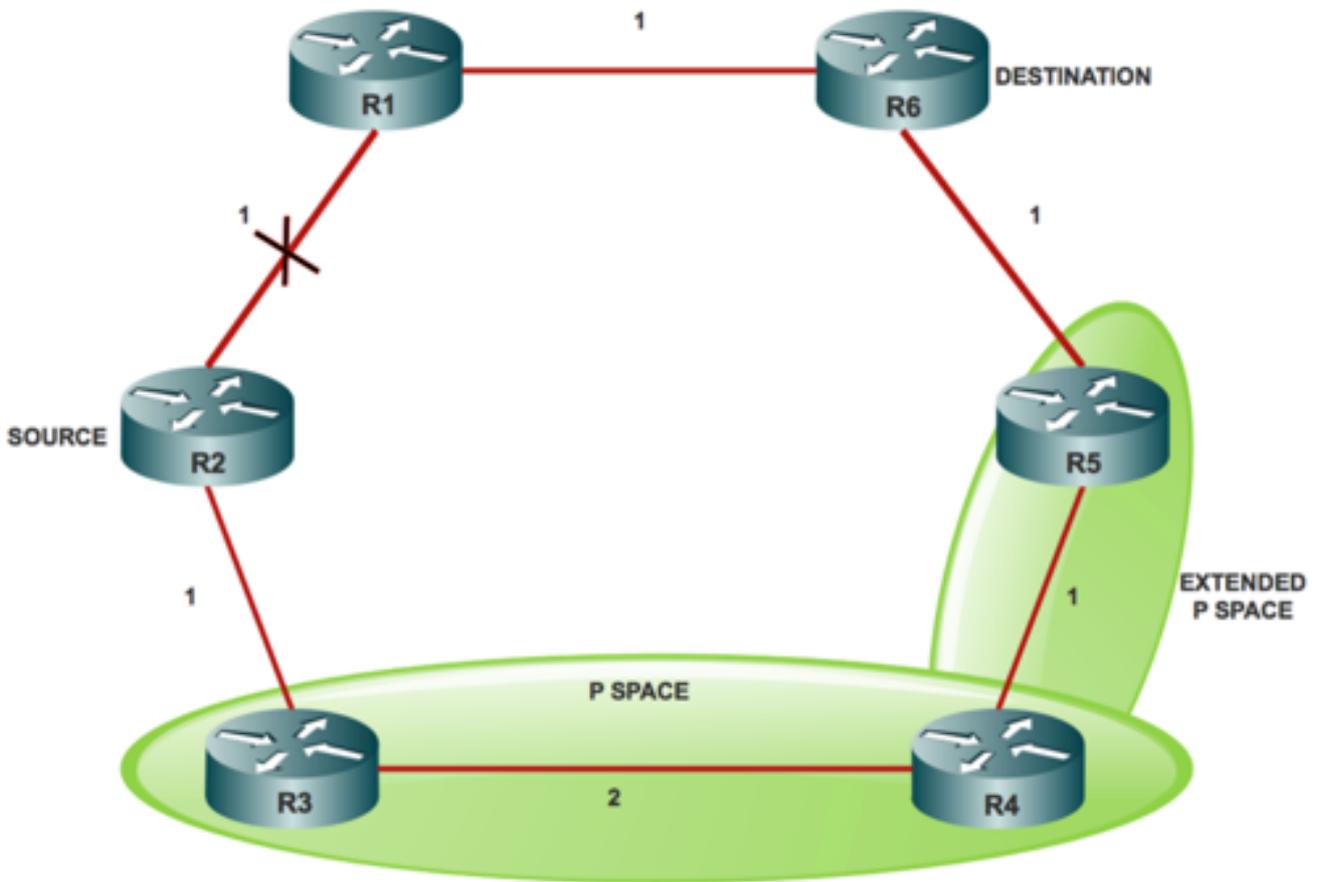
P-Space ist eine Gruppe von Routern, die R2 (Quelle) erreichen kann, ohne die R2 (S)-R1-Verbindung zu verwenden, die R3 (P-Space) und R4 (P-Space)-Knoten ist.

Erweiterter P-Raum:

Der erweiterte P-Space des Routers, der in Bezug auf die geschützte Verbindung schützt, ist die Vereinigung des P-Space der Nachbarn in dieser Gruppe von Nachbarn in Bezug auf die

geschützte Verbindung, wodurch er zur Vereinigung der P-Spaces der Nachbarn in dieser Gruppe von Nachbarn in Bezug auf die geschützte Verbindung wird.

Der erweiterte P-Space enthält die Router, die R2 sind - direkter Nachbar, R3 - erreichen können, ohne dass die R2 - R1-Verbindung verwendet wird, die R4- und R5-Knoten ist. Hinter Extended P-Space steht, dass es hilft, die Abdeckung zu erhöhen.



|

Q-Space:

Q-Space eines Routers in Bezug auf eine geschützte Verbindung ist die Gruppe von Routern, von denen der jeweilige Router, der ohne Pfad erreichbar ist (der ECMP-Splits umfasst), die geschützte Verbindung überträgt.

Q-Space enthält die Router, die normalerweise R6 erreichen, ohne die R2 (S) R1-Verbindung zu verwenden, die R1-, R5- und R4-Knoten sind.

PQ-Knoten:

Ein Router, der sowohl erweiterter P-Space als auch Q-Space ist, ist ein PQ-Knoten.

Jeder Router, der ein PQ-Knoten ist, kann ein Remote-LFA-Kandidat sein. Der Kandidatenrouter, an den R2 (S) das Paket senden kann, leitet das Paket an das Ziel weiter und durchläuft keine R2(S) R1-Verbindung. In diesem Fall sind R4 und R5 die PQ-Knoten und gelten als Remote-LFA-Kandidaten für R2 (S).

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den Datenverkehr zu tunneln, z. B. IPinIP, GRE und LDP. Die gängigste Form der Implementierung ist jedoch der LDP-Tunnel.

So zeigen Sie die entfernten LFA-Tunnel für ISIS an:

```
R1#show isis fast-reroute remote-lfa tunnels
```

```
Load for five secs: 0%/0%; one minute: 0%; five minutes: 0%
```

```
No time source, *11:28:59.528 UTC Wed Jan 3 2018
```

Tag 20 - FRR Remote-LFA-Tunnel:

```
MPLS-Remote-Lfa1: use Gi2/0, nexthop 10.3.4.4, end point 10.0.0.5
```

```
MPLS-Remote-Lfa2: use Gi3/0, nexthop 10.3.3.3, end point 10.0.0.5
```

Um die Cisco IOS-Programmierung für ein bestimmtes Präfix zu überprüfen, führen Sie die CLI aus:

```
R1#show ip cef 10.0.0.5
```

```
Load for five secs: 0%/0%; one minute: 0%; five minutes: 0%
```

```
No time source, *11:32:04.857 UTC Wed Jan 3 2018
```

```
10.0.0.4/32
```

```
  nexthop 10.31.32.32 GigabitEthernet3/0 label [17|17]
```

```
    repair: attached-nexthop 10.3.4.4 GigabitEthernet2
```

```
  nexthop 10.3.4.4 GigabitEthernet2/0 label [17|17]
```

```
    repair: attached-nexthop 10.3.3.3 GigabitEthernet3
```

In dieser Ausgabe sehen Sie die primären und Backup-Labels [17|17]. Der Reparaturpfad verläuft über einen Remote-LFA-Tunnel. Es ist nicht erforderlich, dass alle Präfixe mithilfe eines Remote-LFA-Tunnels geschützt werden müssen. Je nach Möglichkeit des Loopings wählt die LFA-Logik entweder einen normalen Backup-Pfad oder einen getunnelten Backup-Pfad aus.

```
R1#show ip route repair-paths 10.0.0.8
```

```
Load for five secs: 1%/0%; one minute: 0%; five minutes: 0%
```

```
No time source, *11:39:07.467 UTC Wed Jan 3 2018
```

```
Routing entry for 10.0.0.81/32
```

```
Known via "isis", distance 115, metric 30, type level-1
```

```
  Redistributing via isis 20
```

```
  Last update from 10.3.4.4 on GigabitEthernet2/0, 1d12h ago
```

```
  Routing Descriptor Blocks:
```

```
    * 10.3.4.4, from 10.10.0.81, 1d12h ago, via GigabitEthernet2/0
```

```
      Route metric is 30, traffic share count is 1
```

```
      Repair Path: 10.10.0.42, via MPLS-Remote-Lfa2
```

```
  [RPR]10.0.0.4, from 10.0.0.8, 1d12h ago, via MPLS-Remote-Lfa2
```

```
    Route metric is 20, traffic share count is 1
```

Fehlerbehebung

Für diese Konfiguration sind derzeit keine spezifischen Informationen zur Fehlerbehebung verfügbar.

Informationen zu dieser Übersetzung

Cisco hat dieses Dokument maschinell übersetzen und von einem menschlichen Übersetzer editieren und korrigieren lassen, um unseren Benutzern auf der ganzen Welt Support-Inhalte in ihrer eigenen Sprache zu bieten. Bitte beachten Sie, dass selbst die beste maschinelle Übersetzung nicht so genau ist wie eine von einem professionellen Übersetzer angefertigte. Cisco Systems, Inc. übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit dieser Übersetzungen und empfiehlt, immer das englische Originaldokument (siehe bereitgestellter Link) heranzuziehen.