

# ループフリー交替およびリモートループフリー交替 IP Fast ReRoute

## 目次

[はじめに](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[背景説明](#)

[MPLS を理解して下さい](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[確認](#)

[トラブルシューティング](#)

## 概要

IP Fast ReRoute (FRR) がラベル配布プロトコル (LDP) によって基づくネットワークでファーストリカバリー方法をどのように提供するかこの資料に記述されています。これは設定しやすいです。ループフリー交替 (LFA) はマルチプロトコルラベルスイッチング (MPLS) FRR に類似したですすなわち転送プレーンにバックアップネクスト・ホップをプレインストールする。LFA'S はプロトコル拡張をもたらさないし、それに非常に魅力的なオプションをするルータ基礎ごとの a で設定することができます。

## 前提条件

### 要件

このドキュメントに関しては個別の要件はありません。

### 使用するコンポーネント

このドキュメントは、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

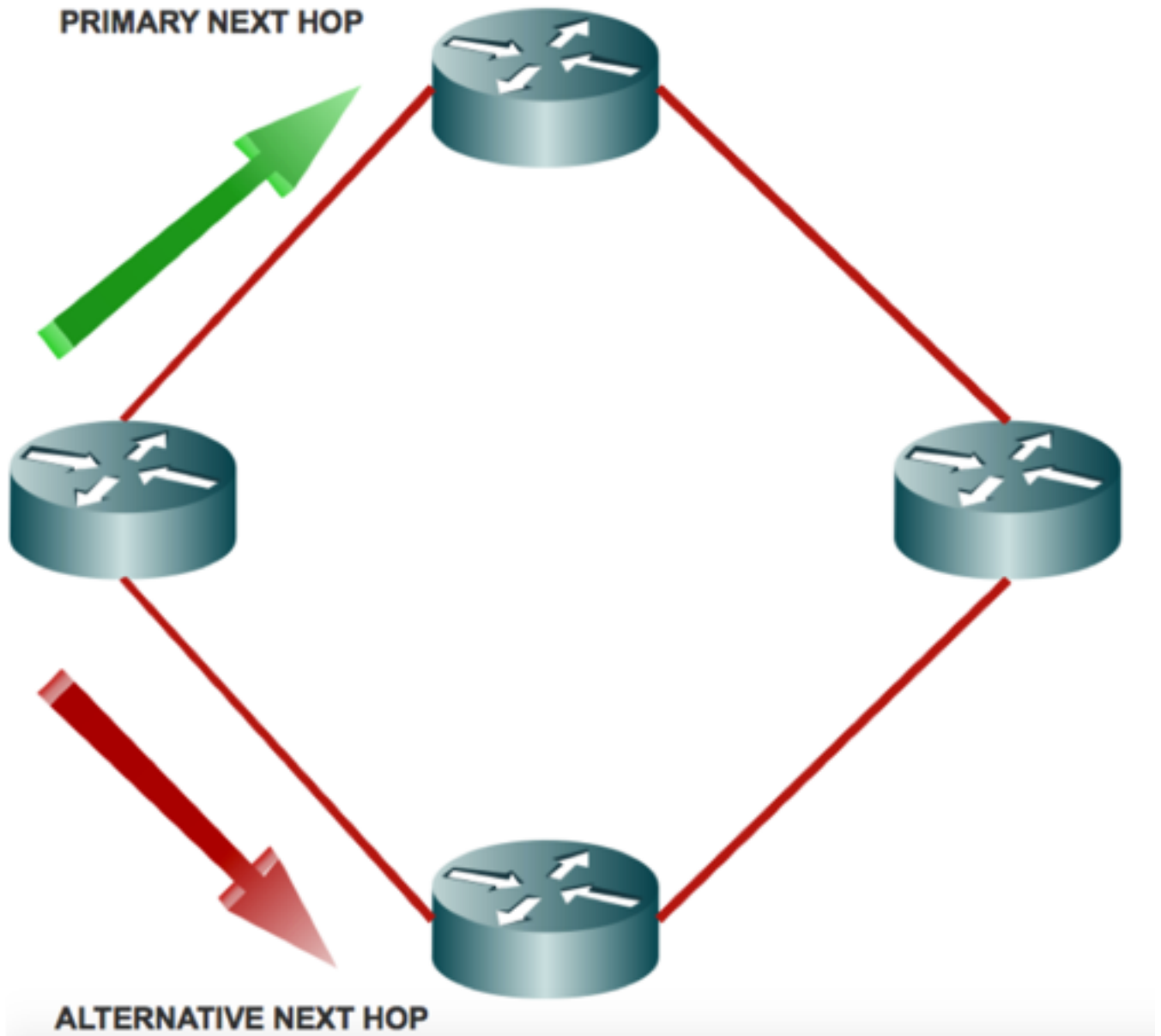
本書の情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期 (デフォルト) 設定の状態から起動しています。稼働中のネットワークで作業を行う場合、コマンドの影響について十分に理解したうえで作業してください。

## 背景説明

## MPLS を理解して下さい

FRR オプション:

ループフリー交替 (LFA) FRR 前計算は転送場所にループフリー代替パス インストールし。LFA は等価のルートに基づいて計算されます。



LFA:

非等値 1:  $D(N, D) < D(N, S) + D(S, D)$

パスは N のベストパスがローカルルータを通過しないのでループフリーです。ネクストホップをバックアップするために送信されるトラフィックは S に送返されません。

ダウンストリームパス:

非等値 2:  $D(N, D) < D(S, D)$

近接ルータはローカルルータより宛先に近い方にあります。(すべての修理パスがダウンストリ

ームパスなら ) ループフリー複数の失敗と保証されます。

Node Protection:

非等値 3:  $D(N, D) < D(N, E) + D(E, D)$  D への N のパス通過してはなりません。

ノード N からのプライマリネクスト・ホップによるプレフィックスへの距離はノード N からのプレフィックスへの最適の距離より厳しく大きいです。

ブロードキャストリンクのために保護するループフリーリンク:

非等値 4:  $D(N, D) < D(N, PN) + D(PN, D)$

S からの N へのリンクは保護されたリンクと同じではないはずです。

N からの D へのリンクは保護されたリンクと同じではないはずです。

LFA および rLFA の長所:

- 単純化された設定
- リンクおよび Node Protection
- リンクおよびパス保護
- LFA パス
- IP および LDP 両方のためのサポート
- LFA FRR は多重通路等価でサポートされます (ECMO)

LFA および rLFA の短所:

- LDP はどこでもイネーブルになっている必要があります
- どこでもイネーブルになったターゲット LDP
- MPLS 以外の他のトンネリングメカニズムはサポートされません
- PQ ノードはリンクだけおよびないノードを保護します
- PQ ノード計算は protectable プレフィックスのための無防備パスがある場合その時だけ実行されます
- PQ ノードへの目標とされた LDP セッションはどれもまだ終了しない場合その時だけ構築されます
- リンクごとのためのリモート LFA 無し

リモート LFA (rLFA):

LFA は全中継を提供しないし、それは非常にトポロジー依存です。原因は多くの場合簡単すなわち、ネクスト・ホップをバックアップするためですベストパスはルータを通過し、バックアップネクスト・ホップを計算します。

この問題は計算するルータからの複数のホップであるルータを検出できる場合解決することができますトラフィックが転送され、宛先に失敗したリンクを横断しないでそのルータにパケットをトンネル伝送できる。

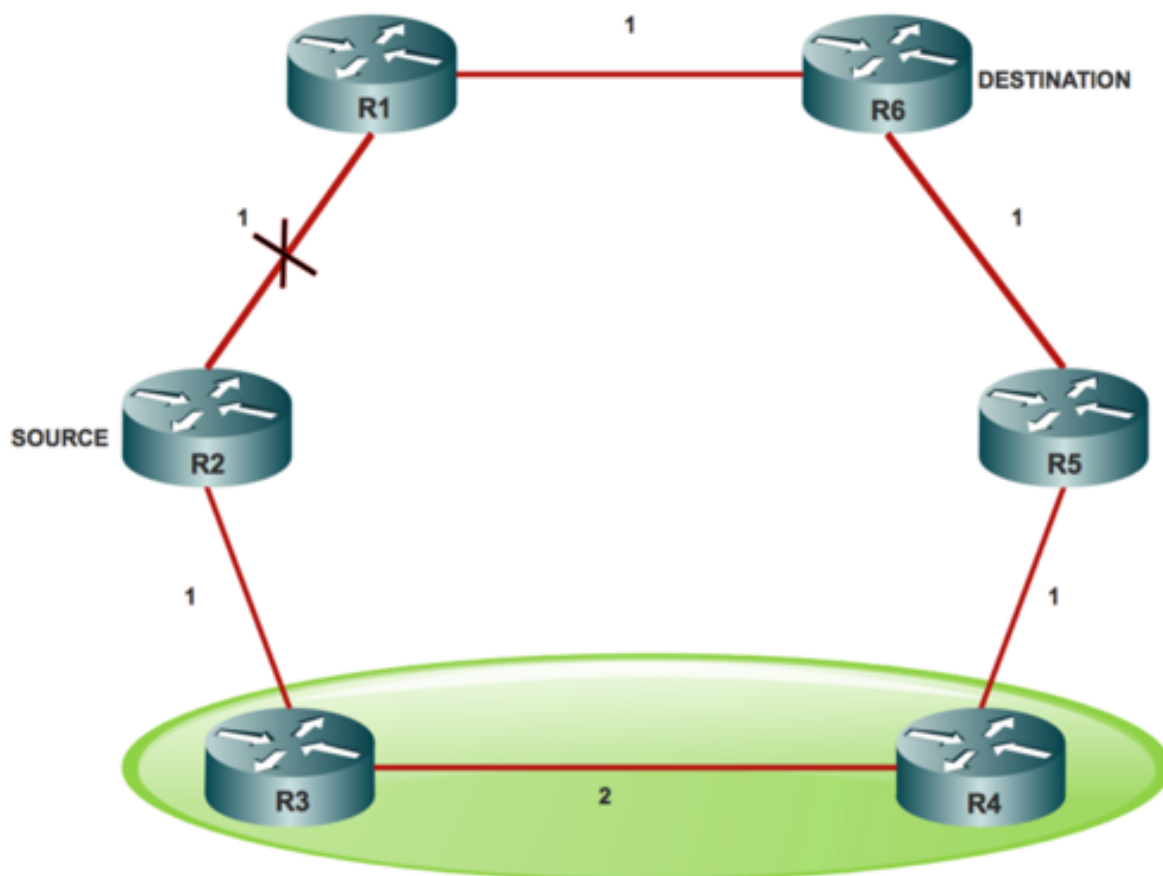
( から始まるため ) パスは終了したかどうか確認し、メカニズムそのホップにパケットを送るために計算が必要であるのでこの種のマルチホップ修理パスはシングルホップ修理パスより複雑です。

述べられたリング構造によって aring トポロジを用いる Point of Presence ( POP ) を検知しよう。

R3 は非等値に # 1 会いません (  $3 < 1 + 2$  ) 。

R3 ベストパスは失敗したリンクを通過つまりあります。

そのノードにトラフィックが宛先に失敗したリンクおよびそれを横断しないで転送されるノードを送信すればそれを見つける場合、ループを引き起こさずに FRR を実現できます。



P 領域:

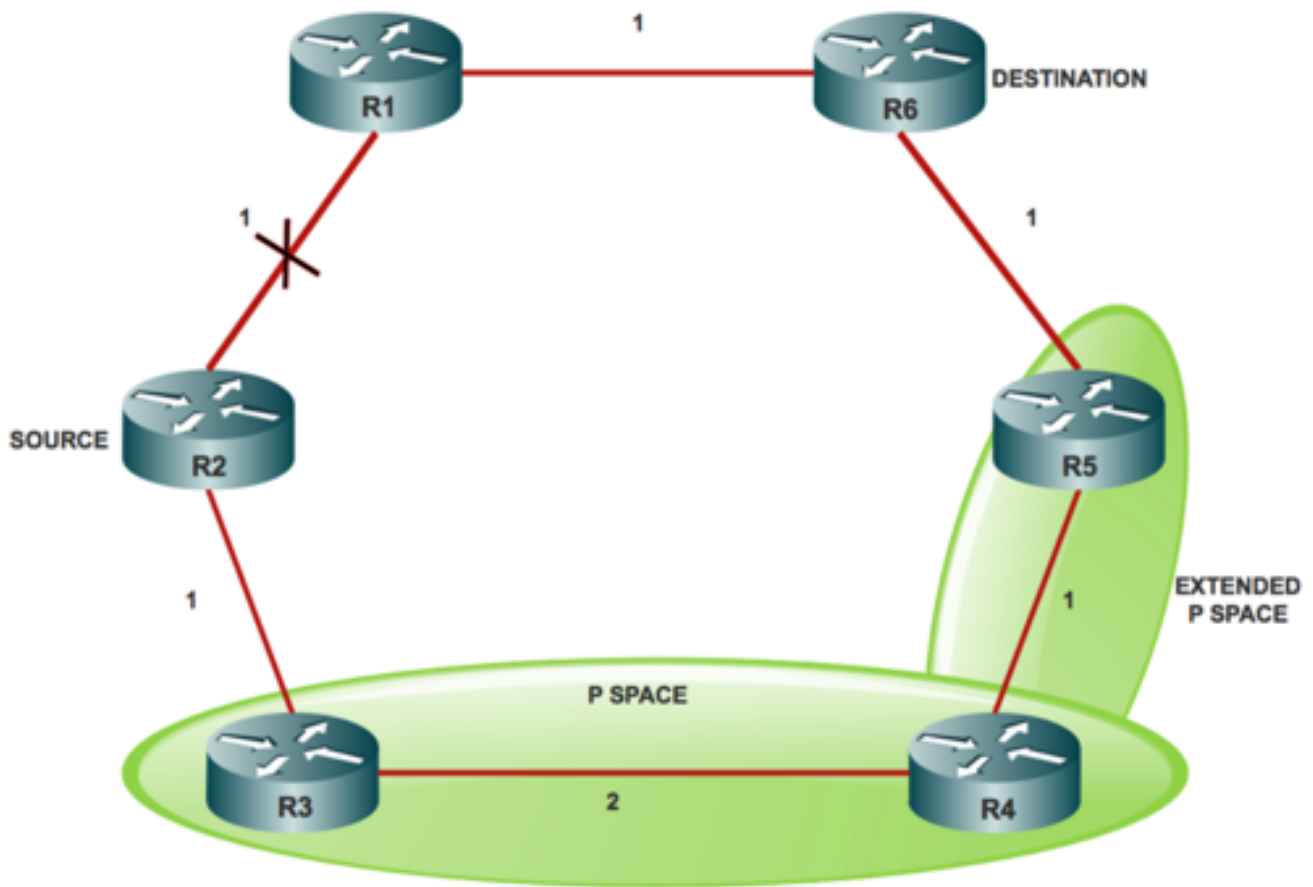
保護されたリンクに関するルータの P 領域はその保護されたリンクを中継それらのパスの何れかなしで前集約最短パスの使用を用いるその特定のルータから、到達可能ルータのセットです。

P 領域は R2 ( ソース ) が R2 ( S ) の使用なしで達することができる一組のルータ- R3 ( P 領域 ) および R4 ( P 領域 ) ノードの R1 リンクです。

拡張 P 領域:

保護されたリンクに関する保護ルータの拡張 P 領域はそれの相手の P 領域の共用体が保護されたリンクに関して相手の設定したそれを作る保護されたリンクに関してネイバーの相手の P 領域の共用体設定しました、です。

拡張 P 領域は R2 の使用なしで R2 -直接ネイバー、R3 -達することができる- R4 および R5 ノードである R1 リンクであるルーターが含まれています。拡張 P 領域の後ろのポイントはカバレッジを高めるのを助けることです。



Q 領域:

保護されたリンクに関するルーターの Q 領域はなしで達する ECMP 分割が含まれている ) パス ( ことができ、その保護されたリンクを通過するその特定のルーター ルーターのセットです。

Q 領域は R1、R5 および R4 ノードである R2 ( S ) R1 リンクの使用なしで普通 R6 に達するルーターが含まれています。

PQ ノード :

拡張 P 領域および Q 領域両方のルーターは PQ ノードです。

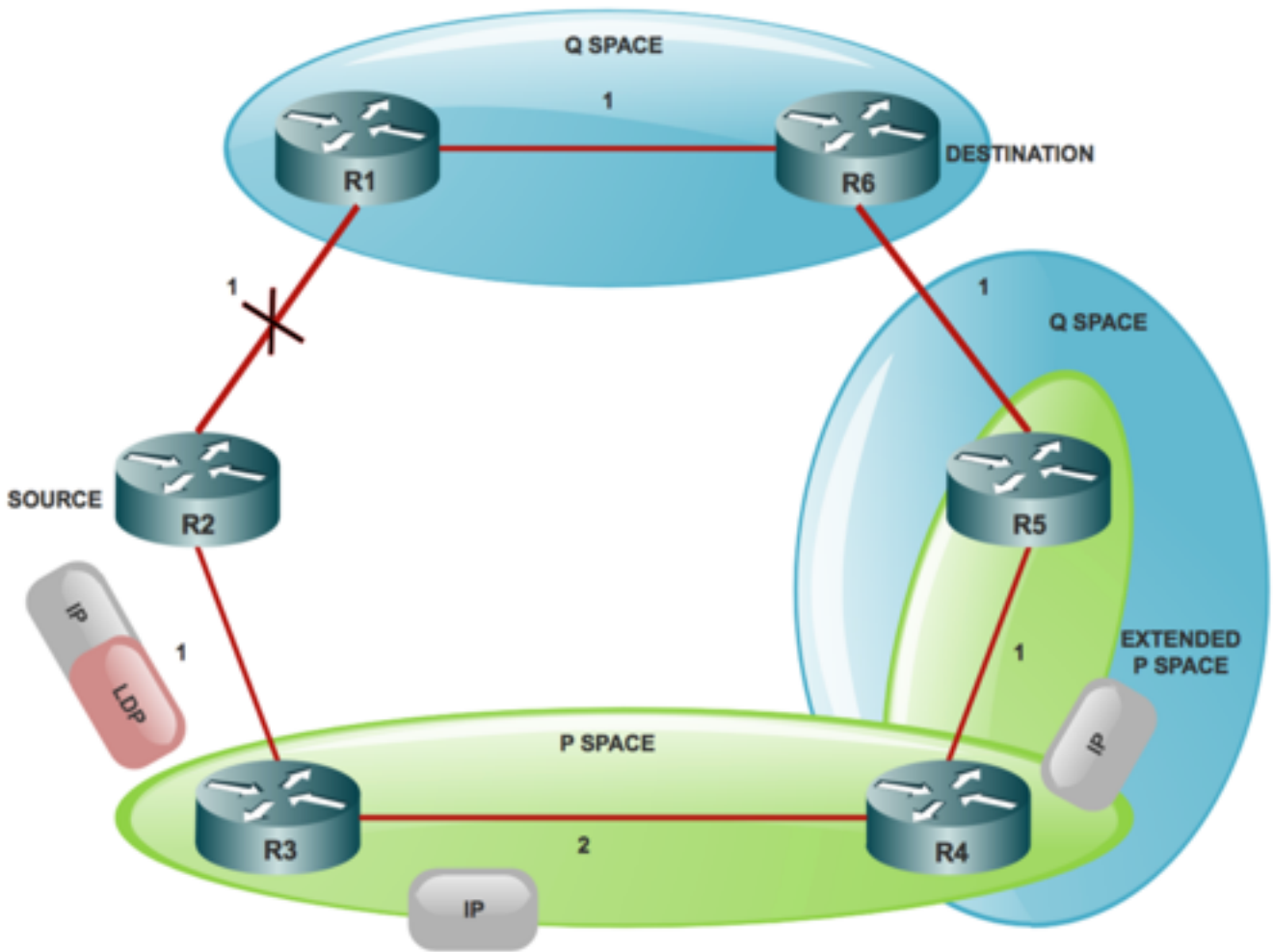
PQ ノードであるどのルーターでもリモート LFA 候補である場合もあります。R2 ( S ) がパケットを送ることができる候補ルーターは宛先に R2(S) R1 リンクによって横断しないでパケットを転送します。この場合、R4 および R5 は PQ ノードで、R2 ( S ) のためのリモート LFA 候補とみなされます。

IPinIP、GRE および LDP 先祖などのようなトラフィックをトンネル伝送するさまざまな方法があります。ただし、実装のもっとも一般的な形式は LDP トンネルです。

IP トラフィック保護の場合には:

IP トラフィックを保護する場合、R2 ( s ) は IP パケットの上にリモート LFA ノードとして R4 に ( R2 ( S ) ピケットを R4 仮定して下さい ) 達するために LDP ラベルをプッシュします。R3

はパケットを受信するとき、正常な PHP 動作が理由で明白な IPパケットとして R4 にパケットを転送します。R4 は R6 ( d ) に向かうパケットを受信するとき R5 ノードの方にパケットをアップストリームに転送します。

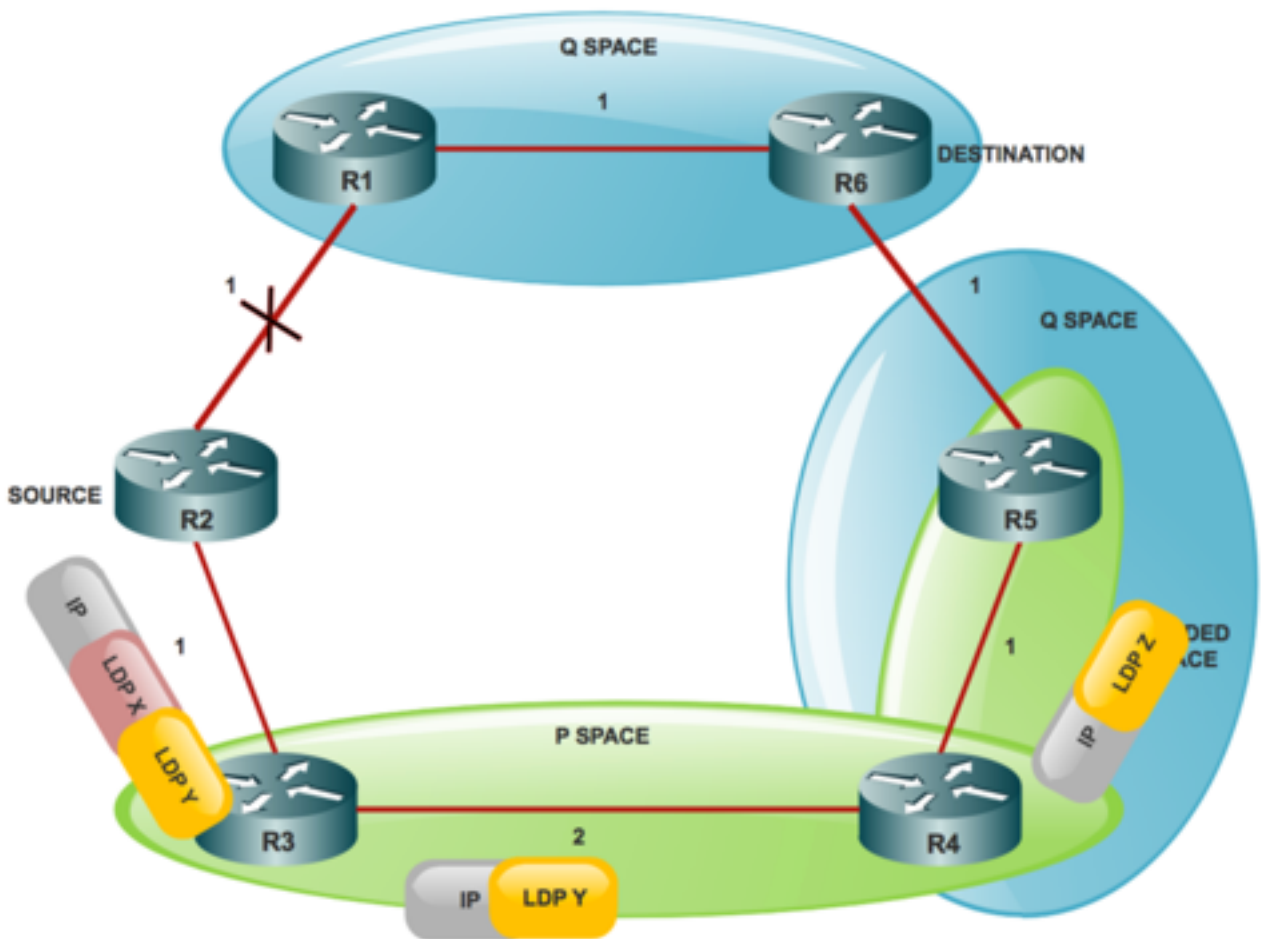


LDP トラフィックの保護の場合には:

この場合 2 つの LDP ラベルで構成されているスタックは R2(S) によって使用されます。

外側 LDP ラベル X は、R4 および内側の LDP ラベル Y に達するラベルです R4 からの R6 ( d ) に達するラベルです。

質問は R2 ( S ) R6(D) の方のトラフィックを送信 するために確認することを R4 使用 LDP ラベル Y どのようにか、この場合あります。 ノード間保護のためにどんなラベルを宛先 ( d ) を転送するのに PQ ノードは使用するか認知するためにマッピングを分類するために FEC を得るように PQ ノードの目標とされた LDP セッションを設定しなければなりません。従って TLDP セッションがリモート LFA のためのすべてのノードでイネーブルになっている必要があることが、わかっています。

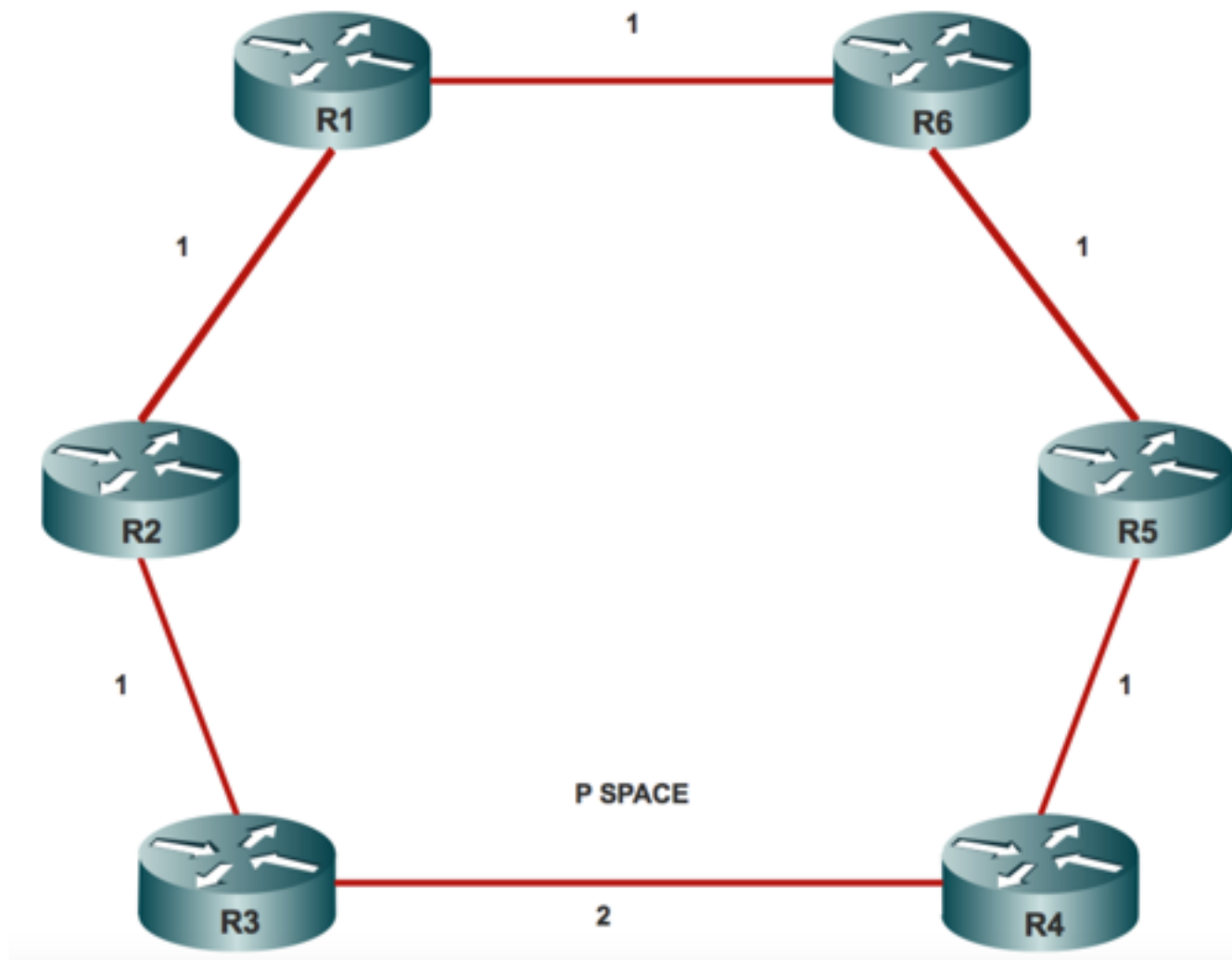


LFA 上の rLFA の利点:

- RLFA はリングおよび不完全にメッシュトポロジーの LFA カバレッジを改善します
- それはリモート トンネルエンドポイントが選択されるとき一貫性を改善します
- 少しだけ操作上および計算オーバーヘッドの RSVP を使用するかもしれません
- RSVP が LFA/eLFA をまたその逆にも補足するのに使用することができます
- MPLS LDP と共に使用されたとき、コントロールプレーンの追加プロトコルの必要がありません
- MPLS のためのデータ平面はそこからの PQ ノードにパケットをトンネル伝送するためにラベルスタッキングを利用します
- 宛先へのトラフィックフローはソースに戻りませんし、保護されたリンクを横断し、

## 設定

### ネットワーク図



## 設定

LDP トラフィックを保護するラボ詳細:

ISIS 設定:

```

router isis 20
net 20.0000.0000.0005.00
is-type level-1
metric-style wide level-1
fast-reroute per-prefix level-1 route-map LFA >>>>>>>>>> rLFA Configuration
fast-reroute remote-lfa level-1 mpls-ldp >>>>>>>>>>>>>>>> rLFA Configuration
mpls ldp autoconfig level-1
  
```

MPLS 必須設定:

```

mpls ldp explicit-null
fast-reroute remote-lfa level-1 mpls-ldp
  
```



```
mpls ldp router-id Loopback0
```

## 確認

このセクションでは、設定が正常に機能していることを確認します。

ISIS のためのリモート LFA トンネルを表示するため:

```
R1#sh 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
```

タグ 20 - FRR リモート LFA トンネル:

```
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
```

プログラムする IOS をある特定のプレフィックスがあるように確認するために、CLI を実行して下さい:

```
R1#sh 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 20.31.32.32 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
```

この出力では、それぞれプライマリおよびバックアップラベル [17|17] を表示できます。修理パスはリモート LFA トンネルで行っています。すべてのプレフィックスがリモート LFA トンネルの使用と保護する必要があることは必要ではありません。ループの可能性に基づいて、LFA ロジックは正常なバックアップパスかトンネル伝送されたバックアップパスに行くことを選択します。

```
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 10.0.0.8/32
```

```
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 20.0.0.81, 1d12h ago, via GigabitEthernet2/0

Route metric is 30, traffic share count is 1

Repair Path: 20.0.0.42, 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

## トラブルシューティング

現在のところ、この設定に関する特定のトラブルシューティング情報はありません。