

MSR系列路由器

MPLS LDP Over GRE无法分配标签的经验案例

一、组网和配置:

PE1和PE2之间的IP Networks并不支持MPLS，因此PE1和PE2要搭建MPLS类VPN必须先建立GRE隧道，在GRE隧道中运行MPLS和MPLS LDP，由于网络较为简单，所以决定使用静态路由作为IGP：



PE1配置

```
#
//设置LSR ID
mpls lsr-id 1.1.1.1
#
// 全局使能MPLS
mpls
#
// 全局使能LDP
mpls ldp
#
// GRE Tunnel配置
interface Tunnel0
ip address 12.0.0.1 255.255.255.252
source 1.2.0.1
destination 1.2.0.2
// 使能MPLS
mpls
// 使能LDP
mpls ldp
#
// 作为MPLS LSR ID的环回接口
interface LoopBack0
ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
#
// 指定对端LSR ID 2.2.2.2的出接口为GRE Tunnel接口
ip route-static 2.2.2.2 255.255.255.255 Tunnel 0 preference 60
#
```

PE2配置

```
#
//设置LSR ID
mpls lsr-id 2.2.2.2
#
// 全局使能MPLS
mpls
#
// 全局使能LDP
mpls ldp
#
// GRE Tunnel配置
interface Tunnel0
ip address 12.0.0.2 255.255.255.252
source 1.2.0.2
destination 1.2.0.1
// 使能MPLS
mpls
// 使能LDP
mpls ldp
#
// 作为MPLS LSR ID的环回接口
interface LoopBack0
ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
#
// 指定对端LSR ID 1.1.1.1的出接口为GRE Tunnel接口
ip route-static 1.1.1.1 255.255.255.255 Tunnel 0 preference 60
#
```

二、问题描述:

配置结束后，发现VPN并没有像通常的情况那样通起来，私网标签不生效，查PE2公网标签则如下：

PE2检查公网标签

```
<PE2>dis mpls lsp
-----
LSP Information: Ldp Lsp
-----

TOTAL: 1 Record(s) Found.

NO  FEC          NEXTHOP    I/O-LABEL  OUT-INTERFACE
1   2.2.2.2/32    127.0.0.1  3/-----  -----
<PE2>
```

可以发现只有入标签，并没有出标签，所以导致私网标签不生效。

三、过程分析：

首先我们要了解LDP分发标签的原理，PE1和PE2会根据自身路由表中32位掩码的路由按照[目的网段、标签]和[使能LDP接口地址列表]在使能LDP的接口发送标签，顺序如下

- 1、PE1会在Tunnel 0接口发送[1.1.1.1/32 3]和[2.2.2.2/32 1024]标签，以及地址列表[12.0.0.1];
- 2、那么PE2收到这个标签映射后会根据自身路由表下一跳情况是否接收该标签，PE2中1.1.1.1/32下一跳12.0.0.2（PE2 Tunnel 0地址），出接口Tunnel 0

```
<PE2>display ip routing-table
Routing Table: public net
Destination/Mask  Protocol Pre  Cost    Nexthop    Interface
1.1.1.1/32        STATIC  60  0        12.0.0.2    Tunnel0
2.2.2.2/32        DIRECT  0  0        127.0.0.1   InLoopBack0
<PE2>display ip interface brief
*down: administratively down
(l): loopback
(s): spoofing
Interface          IP Address    Physical Protocol  Description
LoopBack0          2.2.2.2      up    up(s)    LoopBack0...
Tunnel0            12.0.0.2     up    up       Tunnel0 l...
<PE2>
```

1.1.1.1/32下一跳地址为12.0.0.2，2.2.2.2/32下一跳地址为127.0.0.1，无法匹配PE1发送的地址列表，因此这两个标签映射被丢弃，因此PE2就只有一条自身的入标签。

四、解决方案

GRE Tunnel虽然在数据转发中是一种点对点接口，但是在实现过程中，它并不像PPP需要协商两端IP地址，本质上是一种点到多点接口，因此配置静态路由只配置出接口为GRE Tunnel并不会自动计算对端下一跳地址，而是自身GRE Tunnel接口地址，或者使用动态路由协议替代静态路由，因为动态路由协议会自动计算下一跳地址。

- 1、若坚持使用静态路由，那么必须要指定下一跳地址

```
#
// 指定对端LSR ID 1.1.1.1的下一跳地址为对端GRE Tunnel接口地址
ip route-static 1.1.1.1 255.255.255.255 12.0.0.1 preference 60
#
[PE2]display mpls lsp
-----
LSP Information: Ldp Lsp
-----

TOTAL: 2 Record(s) Found.

NO  FEC          NEXTHOP    I/O-LABEL  OUT-INTERFACE
1   1.1.1.1/32    12.0.0.1  -----/3   Tun0
2   2.2.2.2/32    127.0.0.1  3/-----  -----
```

两端修改配置后VPN通信正常。

- 2、使用动态路由协议如OSPF、IS-IS或者使能主机路由（32位掩码路由）发送学习能力的RIP。