

在MPLS网络的跟踪路由

Contents

[Introduction](#)

[背景信息](#)

[在MPLS网络的ICMP Traceroute](#)

[从PE触发的ICMP跟踪到远程PE](#)

[从CE触发的ICMP跟踪到远程CE](#)

[MPLS在MPLS网络的LSP Traceroute](#)

[从PE触发的LSP跟踪到远程PE](#)

[从CE触发的LSP跟踪到远程CE](#)

[Related Information](#)

Introduction

本文在多协议标签交换(MPLS)网络描述互联网控制消息协议(ICMP) traceroute工作情况和一个快速比较跟LSP跟踪。

背景信息

在IP环境里，任何节点，当收到一个信息包，并且，如果存活时间(TTL)到期，它预计生成" TTL exceeded " ICMP错误信息(Type=11， Code=0)和发送它到信息包源地址。此概念是杠杆作用的为了跟踪IP路径从来源到目的地通过连续发送UDP数据包与TTL从1开始。可能注意此功能的非常基本需求是：

- 信息包的源地址从转接点是可及的
- ICMP没有沿路径被过滤

在MPLS环境里，传输供应商LSR在MPLS域也许总是有可到达性到源地址和不需要处理的ICMP的某种增进。

在MPLS网络的ICMP Traceroute

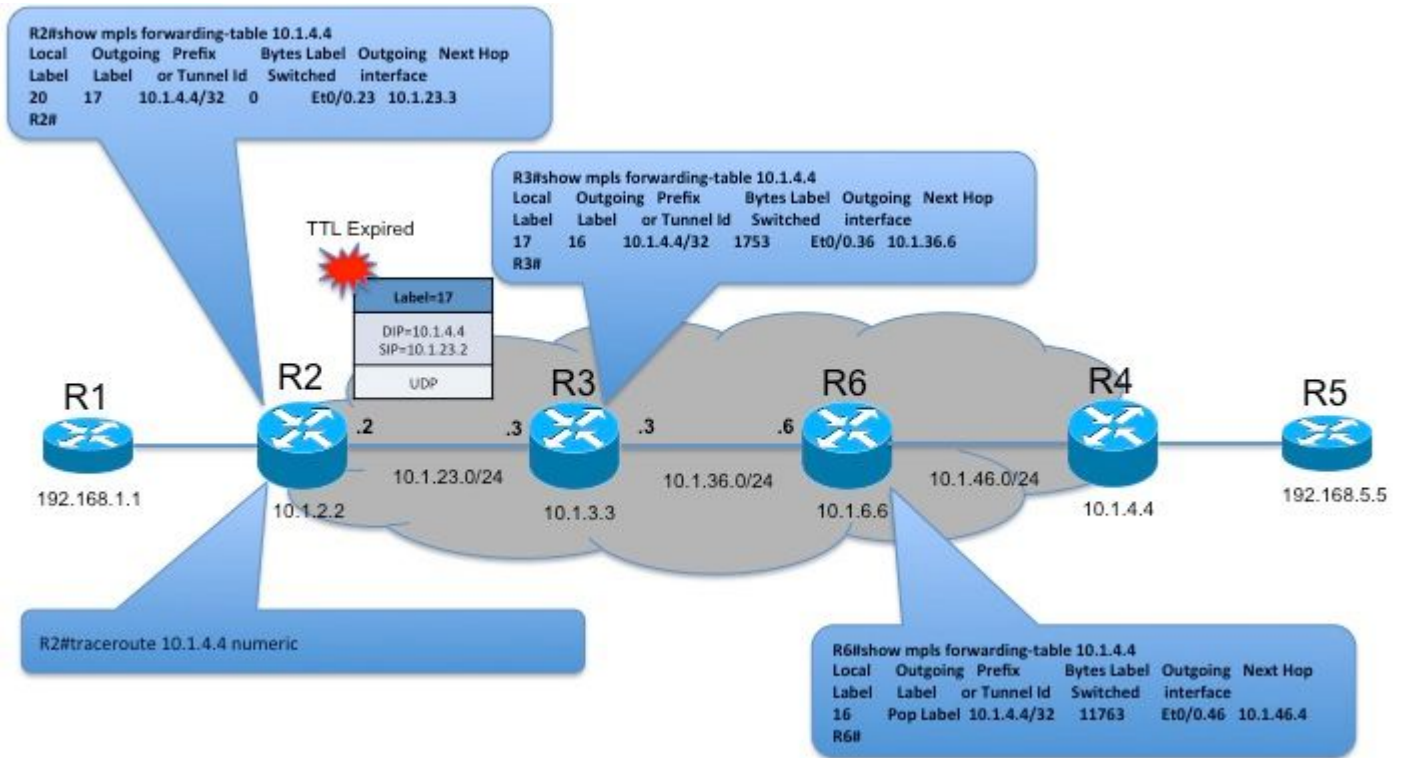
所有LSR默认行为在收到一个信息包的与在顶部标签的TTL=1跟随丢弃信息包传统IP工作情况并且触发ICMP错误信息。为了路由ICMP信息到来源， LSR将执行此：

- 缓冲从流入信息包(带着TTL=1被接收的信息包的标签栈)
- 生成与来源作为其自己的地址和目的地的ICMP错误信息作为从收到的信息包的源地址。
- 添附从底部的所有标签在与TTL=255的第1)步被缓冲前除了名列前茅一个的标签栈(。
- 从被缓冲的标签栈获得顶部标签并且执行本地LFIB查找获得标签交换和相关的下一跳。
- 添附新的标签对与TTL=255的栈顶并且发送。

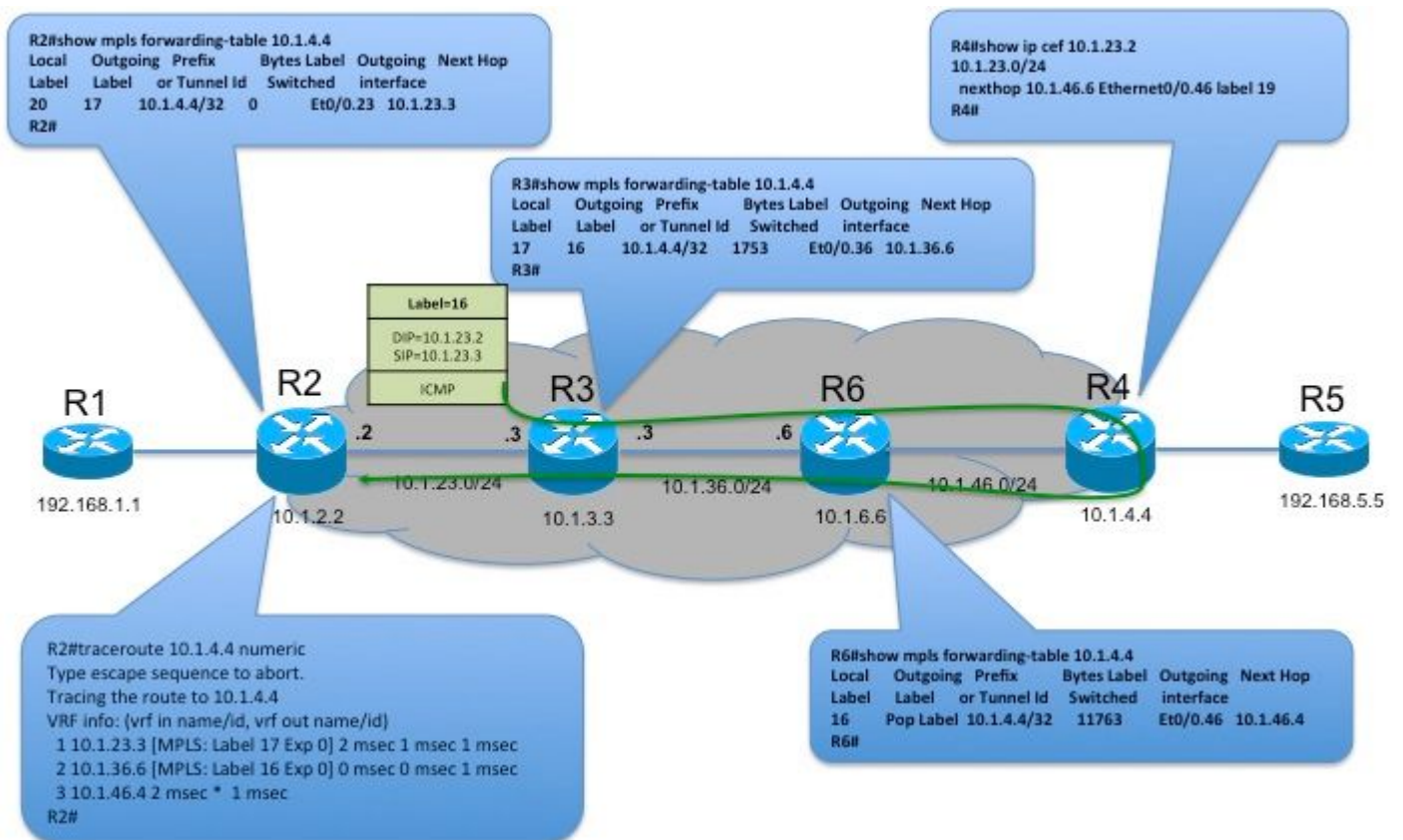
使用此方法， ICMP错误信息从传输LSR横断到出口LER然后回到入口LER对实际来源。

从PE触发的ICMP跟踪到远程PE

这是解释工作情况的简单的示例，当ICMP跟踪从PE被触发到在同样MPLS域内时的远程PE：



在此拓扑方面，当ICMP traceroute从R2to 10.1.4.4时被触发，第一个信息包用1. R3 TTL在收到信息包的传送将减少TTL到0并且触发ICMP生成机制。



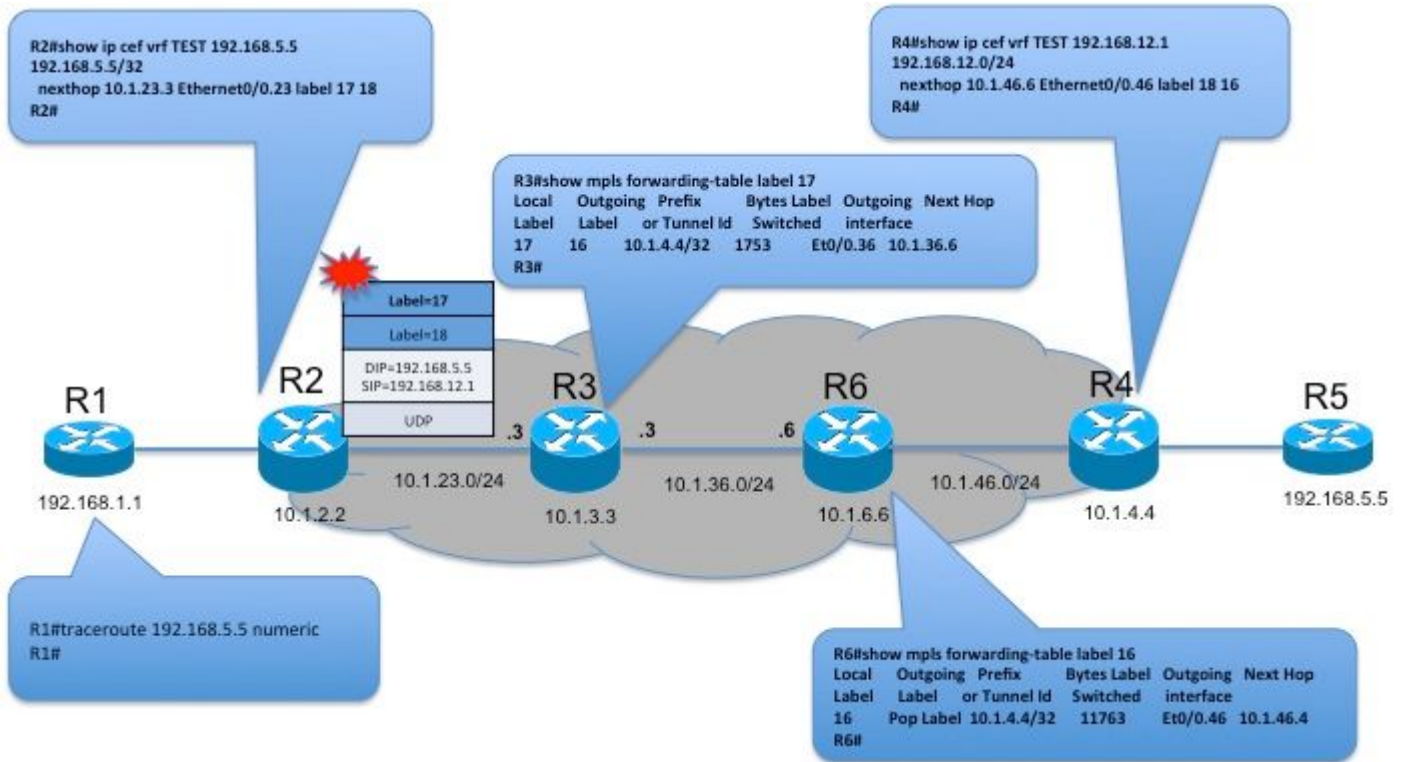
R3在ICMP有效载荷将缓冲标签栈并且生成ICMP错误信息并且包括从缓冲区的流入的标签堆栈。它进一步填充与源地址的IP头从标记的信息包的流入的接口，目的地地址作为标记的信息包的来源。TTL设置到255。它当前推进从缓冲区的标签栈并且参见转发的动作LFIB表对顶部标签。在此拓扑方面，接收的标签栈是17。在执行查找在LFIB表里，标签17交换与标签16和转发往nexthop R6。

R6反之将弹出顶部标签并且转发到IP将转发信息包往R2的R4。

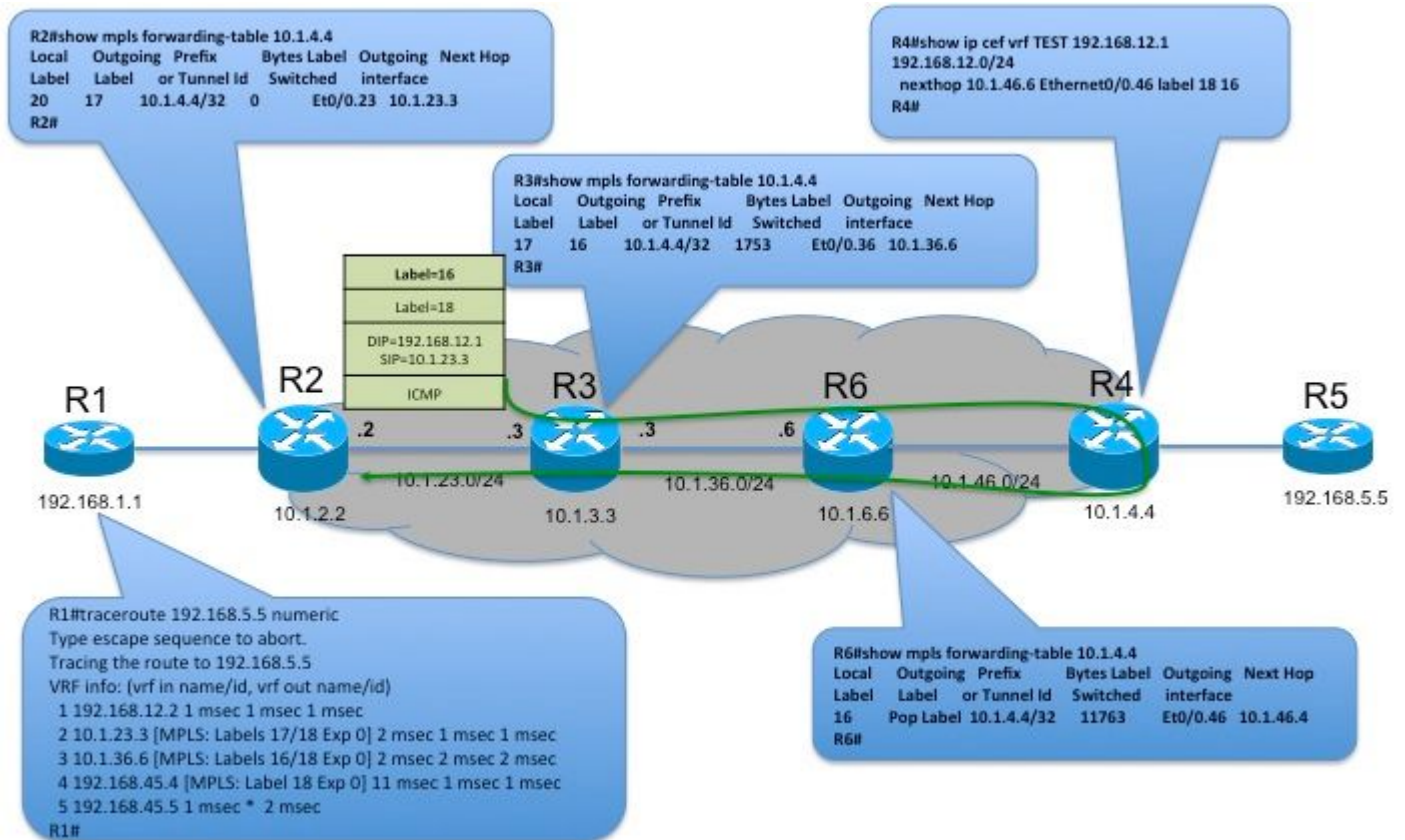
因为在R2输出的traceroute可能注释，流入的标签将由沿路径的每次跳跃列出。

从CE触发的ICMP跟踪到远程CE

这是解释工作情况的简单的示例，当ICMP跟踪从CE被触发到在MPLS域时的远程CE：



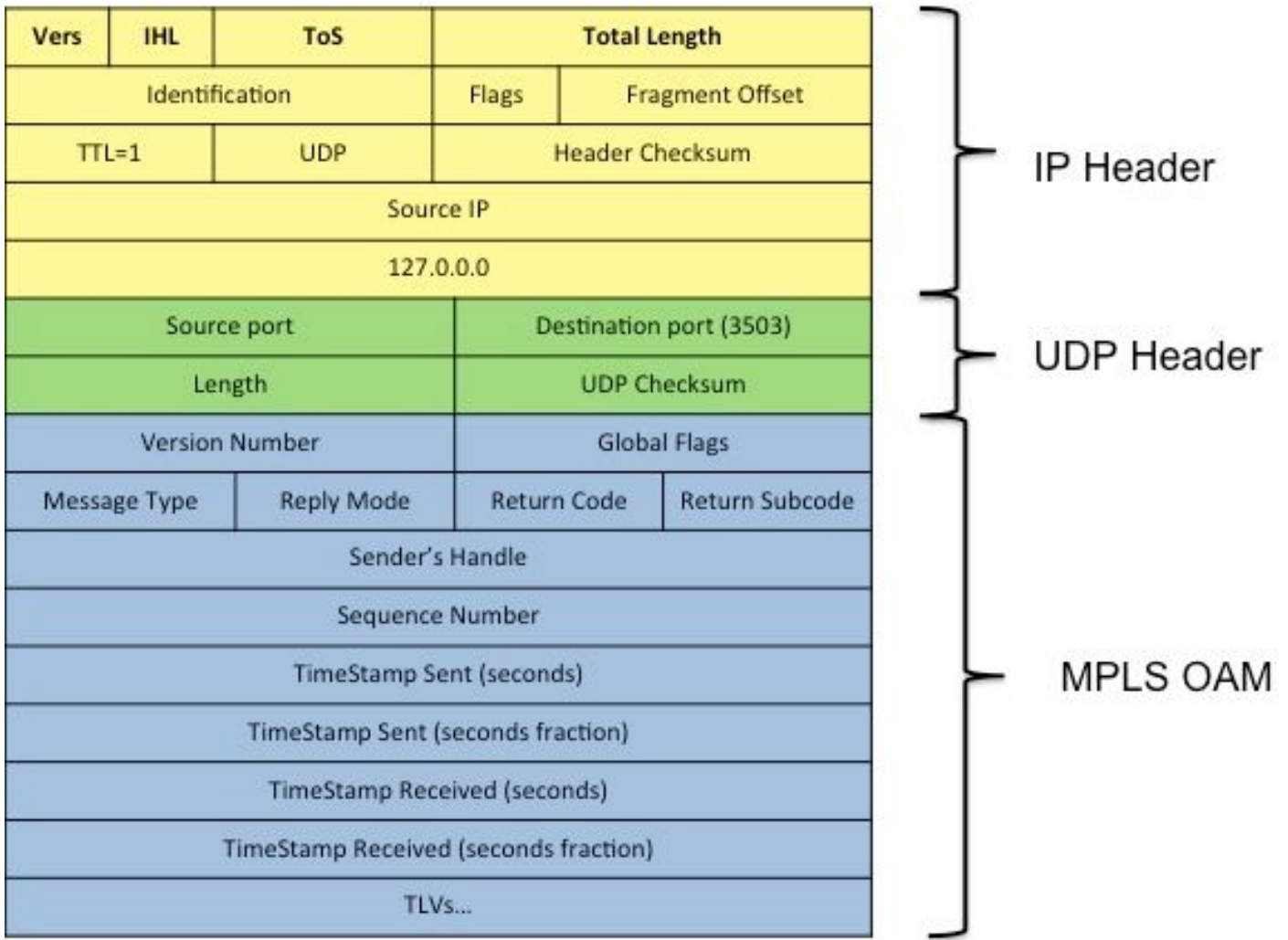
在此拓扑方面，当ICMP traceroute从R1 (CE)时被触发对192.168.5.5 (远程CE)，第一个信息包用TTL 1.传送。这是正常IP信息包和，因此R2跟随传统工作情况生成ICMP和发送直接地到R1。用TTL=2传送的第二个信息包将到期在R3。



R3在ICMP有效载荷将缓冲标签栈并且生成ICMP错误信息并且包括从缓冲区的流入的标签堆栈。它进一步填充与源地址的IP头从标记的信息包的流入的接口，目的地地址作为标记的信息包的来源。TTL设置到255。它当前推进从缓冲区的标签栈并且参见转发的动作LFIB表对顶部标签。在上述拓扑，接收的标签栈是{17， 18}。在执行查找在顶部标签的LFIB表里， 17将交换与标签16， 并且转发往nexthop R6。R6反之将弹出顶部标签并且转发到R4。R4将使用VRF标签识别VRF和转发信息包往R1。

因为在R1输出的traceroute可能注释， 流入的标签堆栈由沿路径的每次跳跃列出。

MPLS在MPLS网络的LSP Traceroute

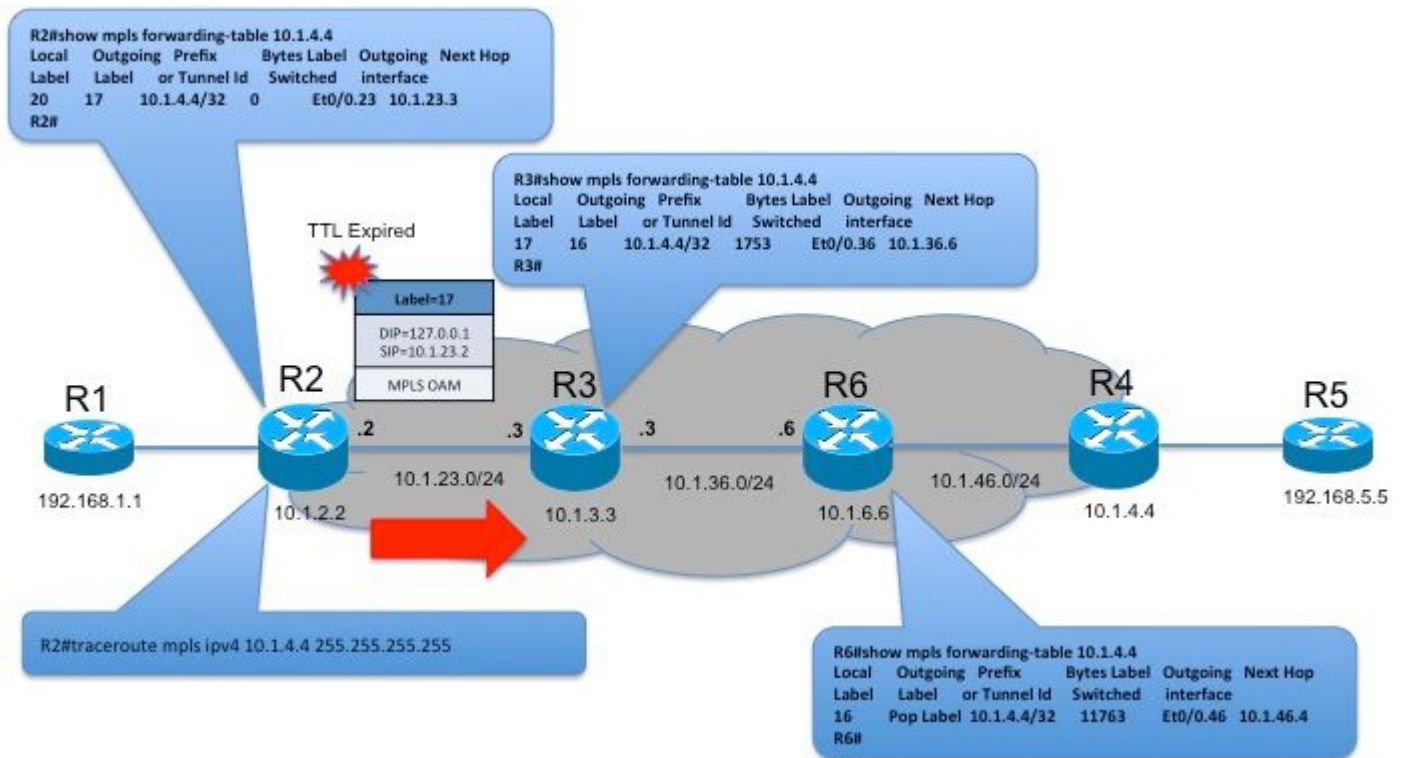


不同于根据的ICMP traceroute，LSP traceroute在RFC4379使用被定义的机械。它以请求集的目的地址使用IP/UDP封装对环回地址(127.0.0.0/8范围)。预计LSP Ping将在同一个MPLS域内被触发和，因此回复将直接地被发送到发起者。

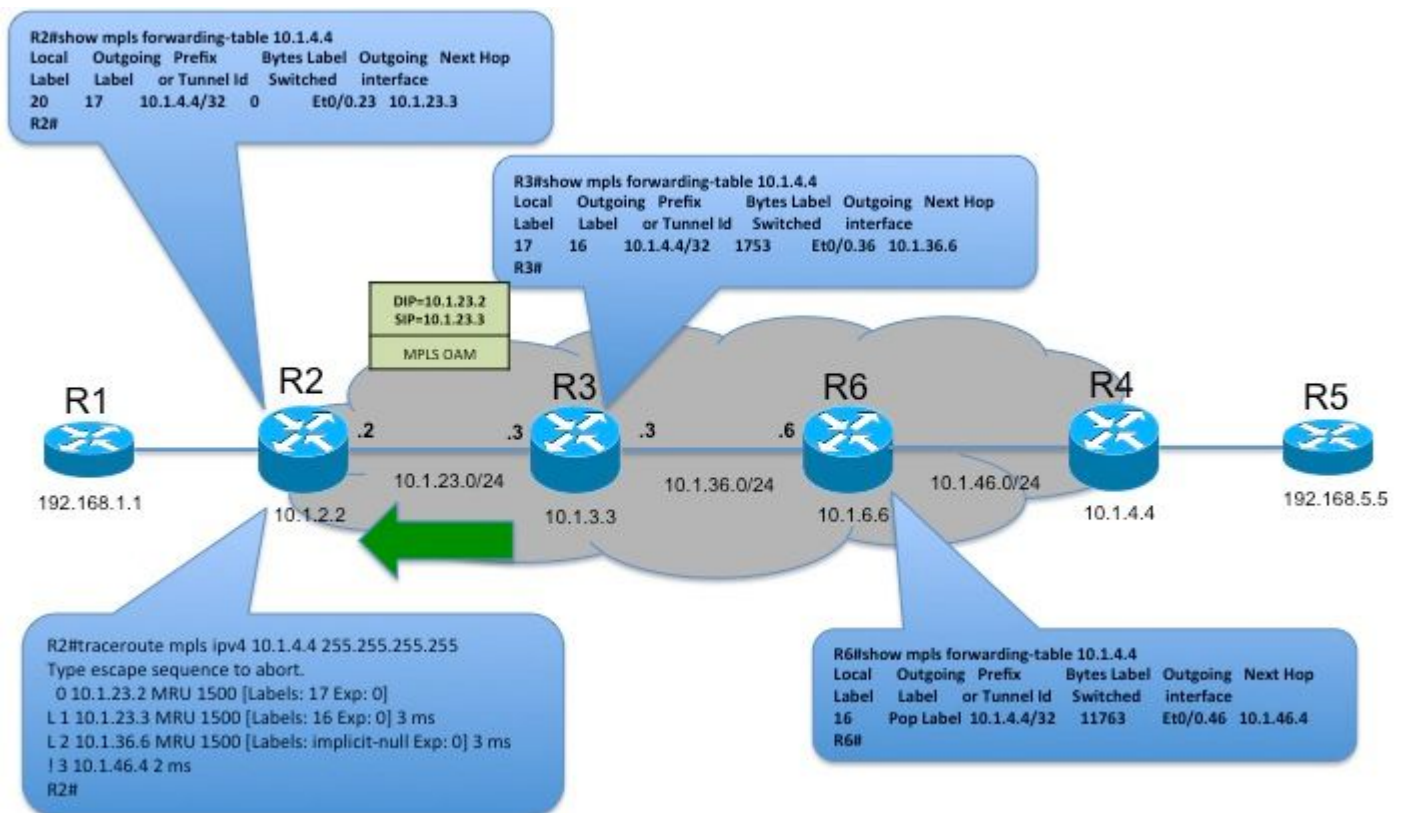
当LSP traceroute ("traceroute mpls ipv4 <FEC>")从所有LSR在TLV被触发，关于将被验证的FEC的详细资料将包括作为“目标FEC堆栈”在MPLS ECHO请求。此消息用在标签栈的TTL将顺序地传送从1开始。在收到信息包的所有传输LSR和，如果TTL到期将处理IP信息包，因为目的地地址是环回地址。并且对CPU的平底船MPLS OAM处理的。

回应者将通过拿来从收到的MPLS ECHO请求标签栈的标签可选地执行FEC验证，并且从目标FEC的FEC详细资料堆积TLV验证同样本地控制层面信息。在跟踪的情况下，回应者在TLV包括下行信息类似流出的标签和下行邻接地址等如下行映射(DSMAP) TLV。(DSMAP将由DDMAP贬抑，因为比DSMAP灵活)。

从PE触发的LSP跟踪到远程PE



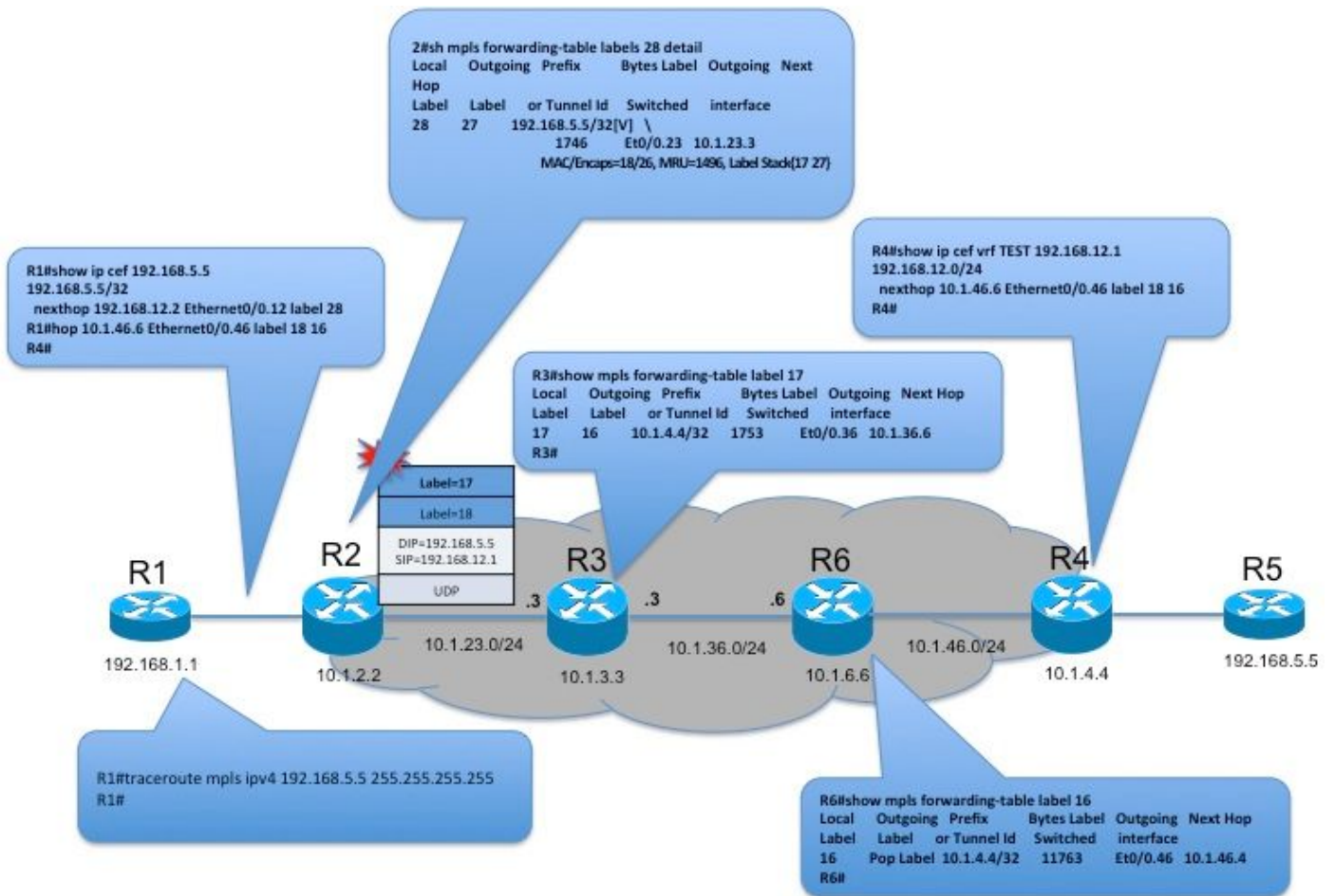
在此拓扑方面，LSP跟踪从R2到被触发验证LSP加前缀10.1.4.4/32。在标签的TTL从在接受它的1. R3将设置将踢对OAM处理的CPU。



R3将回复回到与MPLS ECHO回复的R2与DSMAP TLV运载的流出的标签16和其他信息类似下行邻接详细资料。不同于ICMP消息，MPLS将直接地转发ECHO回复从回应者R3给发起者R2。

因为在R2输出的LSP traceroute可能注释，流出的标签堆栈将由沿路径的每次跳跃列出。这是与ICMP在输出中列出的标签将是流入的标签堆栈的基于traceroute不同。

从CE触发的LSP跟踪到远程CE

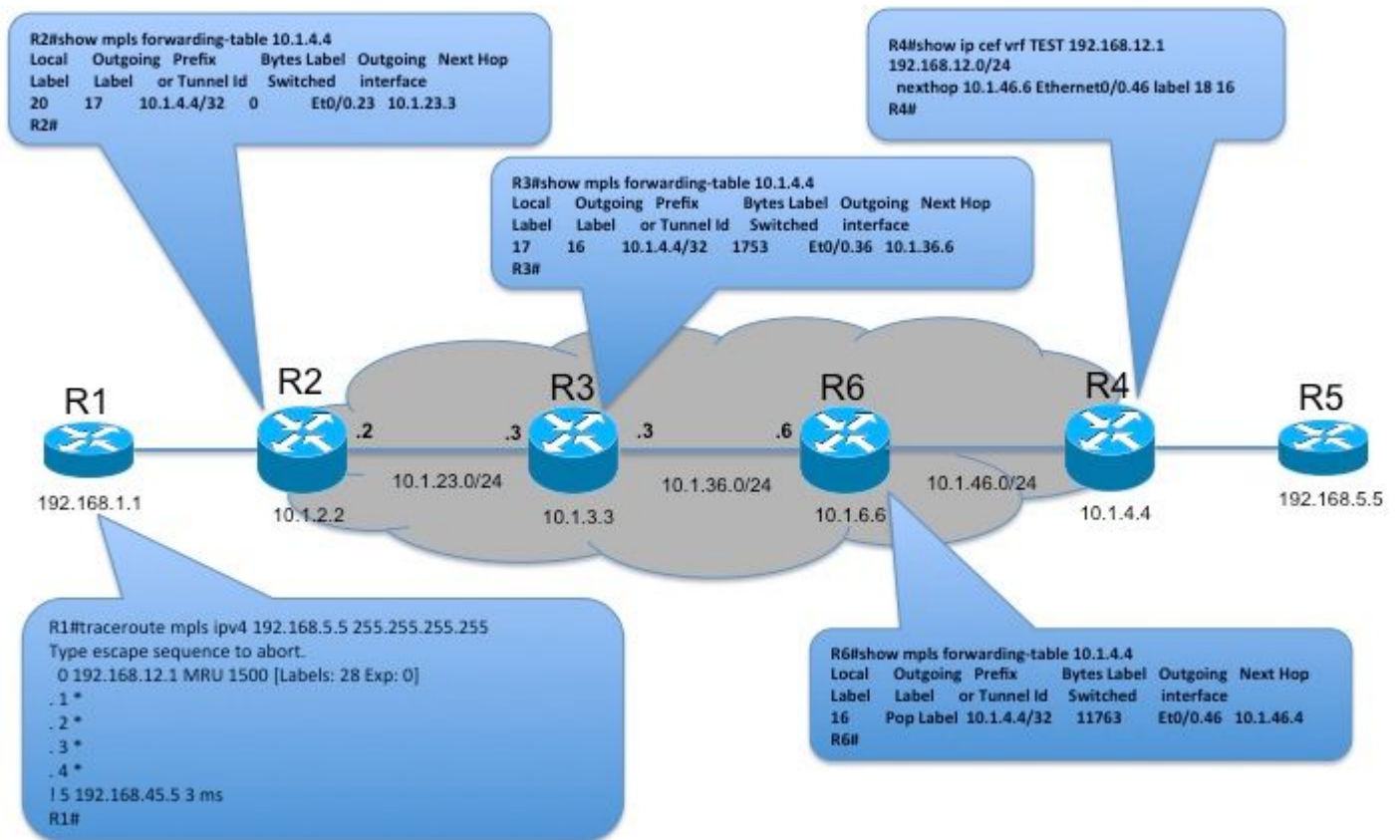


这是可适用的在CSC类似MPLS是启用的在PE-CE之间的方案。有在执行LSP跟踪的2个挑战从CE到在载波MPLS域的远程CE作为如下：

- LSP ECHO回复将直接地被发送到发起者。回应者必须所以有可到达性到发起者。在上述拓扑，当在VRF，R3可能没有可到达性到R1。
- 对于在标签栈的每个标签，应该有在目标验证的FEC堆栈包括的相关FEC详细资料。当PE将压入2个标签时，发起者包括的FEC将是1。在上述拓扑，R1在堆栈发送MPLS与FEC={192.168.5.5/32}的ECHO请求并且包括标签28。因为R2交换与{17的标签28，27}，R3将收到与2标签的请求在堆栈，当在混淆FEC验证时的TLV的1个FEC。

RFC6424定义了“FEC堆栈更改TLV的”概念解决问题2。此TLV在与相关FEC的回复将包括作为可以由发起者包括在随后的ECHO请求的PUSH/POP。

草稿IETF MPLS lsp PING中继回复定义了运载的中继节点地址堆栈的概念在能由回应者使用传递回应的TLV的，即使没有可到达性对发起者。



Cisco IOS当前不支持这两个问题，因此从CE的LSP跟踪到远程CE只将列出入口PE和远程CE。这为完整性包括。

Related Information

- [RFC 3032](#)
- [RFC 4379](#)
- [RFC 6424](#)