

Contenu

[Introduction](#)

[Traceroute d'ICMP dans le réseau MPLS](#)

[Suivi d'ICMP déclenché du PE au PE distant](#)

[Suivi d'ICMP déclenché du CE au CE distant](#)

[Traceroute MPLS LSP dans le réseau MPLS](#)

[Suivi LSP déclenché du PE au PE distant](#)

[Suivi LSP déclenché du CE au CE distant](#)

[Référence](#)

Introduction

Est-ce que dans l'environnement IP, un noeud sur recevoir un paquet et si le TTL expire, on s'attend à ce qu'il se produise ? TTL dépassé ? Le message d'erreur ICMP (Type=11, Code=0) et l'envoient à l'adresse source de paquet. Ce concept est accru pour tracer le chemin d'IP de la source à la destination en envoyant le paquet UDP avec le TTL séquentiellement à partir de 1. Il pourrait noter que les exigences de base mêmes pour cette fonctionnalité sont en tant que ci-dessous :

- L'adresse source du paquet est accessible des noeuds de transit.
- L'ICMP n'est pas filtré le long du chemin.

Dans l'environnement MPLS, un fournisseur LSR de transit peut toujours avoir l'accessibilité à l'adresse source et ne pas avoir besoin d'une certaine amélioration pour l'ICMP manipulant dans le domaine MPLS. Ce document discute au sujet du comportement de traceroute d'ICMP dans le réseau MPLS et d'une comparaison rapide avec le suivi LSP.

Traceroute d'ICMP dans le réseau MPLS

Le comportement par défaut de n'importe quel LSR sur recevoir un paquet avec TTL=1 sur l'étiquette supérieure suivra le comportement traditionnel IP de relâcher le paquet et le message d'erreur ICMP de déclencheur. Afin de conduire le message ICMP à la source, le LSR exécutera le ci-dessous,

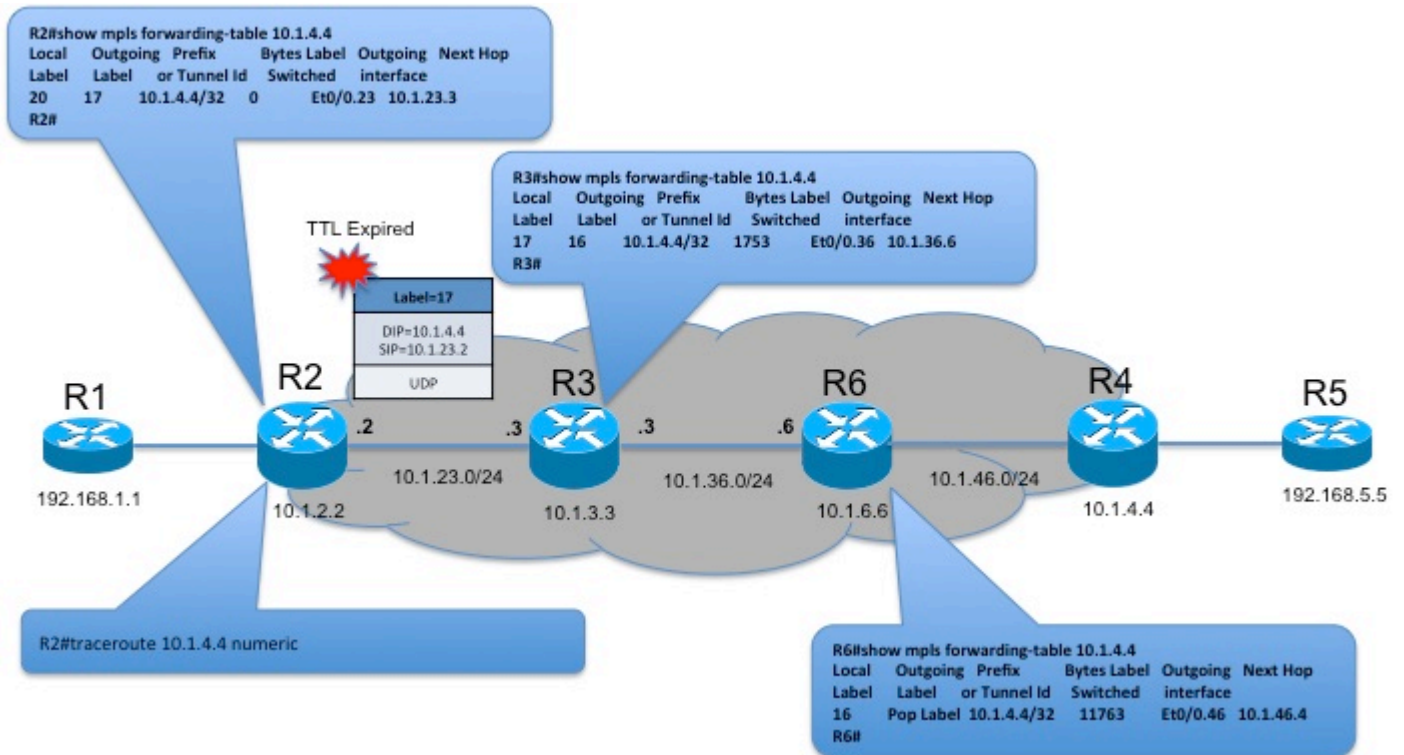
- Mettez en mémoire tampon la pile d'étiquette du paquet entrant (le paquet reçu avec TTL=1)
- Générez le message d'erreur ICMP avec la source en tant que sa propre adresse et la destination comme adresse source de paquet reçu.
- Ajoutez toutes les étiquettes de bas de la pile d'étiquette (qui a été mise en mémoire tampon plus tôt dans l'étape 1) avec TTL=255 excepté le principal.
- Obtenez l'étiquette supérieure de la pile d'étiquette mise en mémoire tampon et exécutez la consultation locale LFIB pour obtenir l'étiquette pour permuter et le prochain saut associé.
- Ajoutez la nouvelle étiquette au sommet de la pile avec TTL=255 et l'envoyez à travers.

Avec cette approche, le message d'erreur ICMP traversera du transit LSR au de sortie LER et puis de nouveau au d'entrée LER à la source réelle.

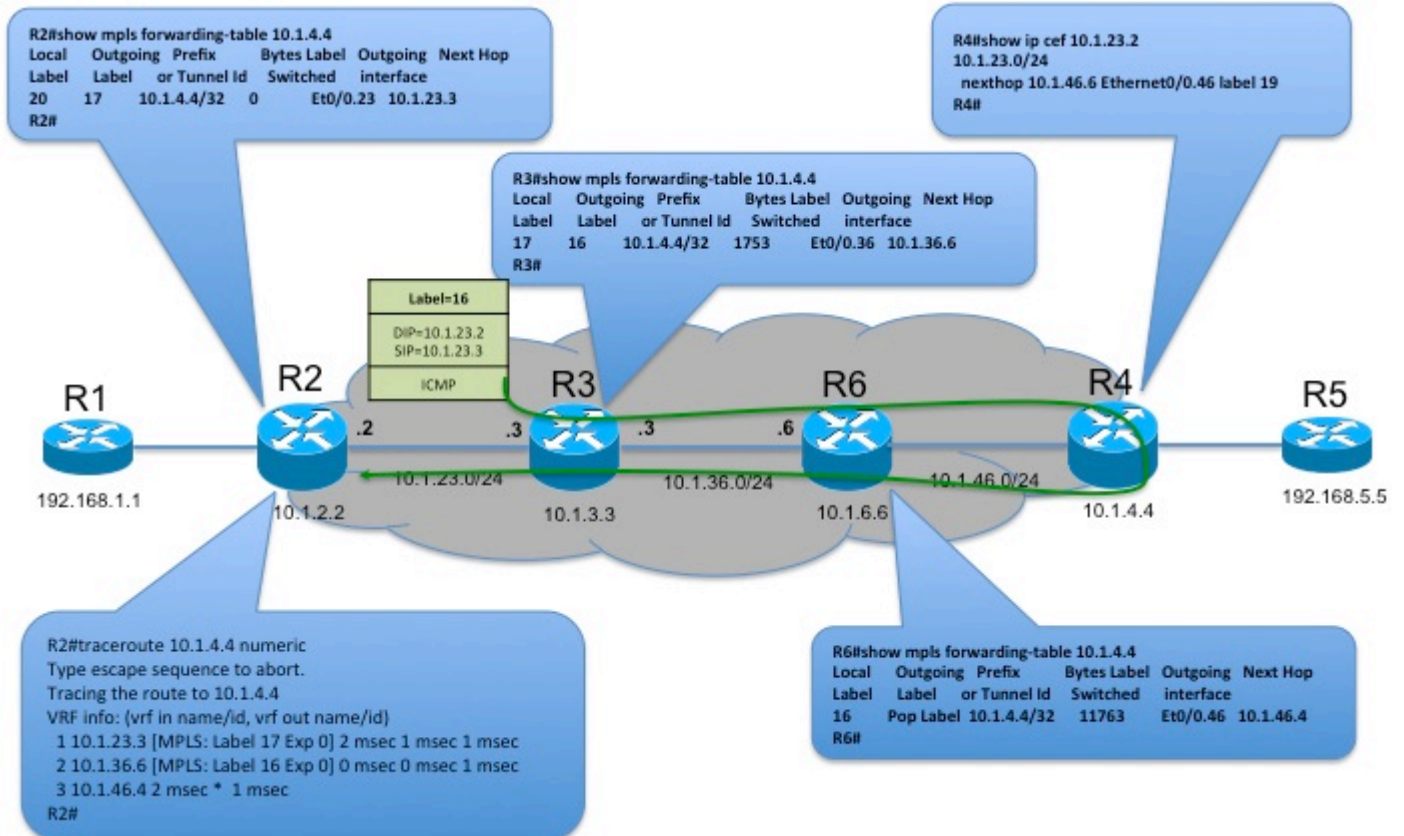
Suivi d'ICMP déclenché du PE au PE distant

Est ci-dessous un exemple simple expliquant le comportement quand le suivi d'ICMP est

déclenché du PE au PE distant dans le même domaine MPLS :



Dans la topologie ci-dessus, quand la traceroute d'ICMP est déclenchée de R2 à 10.1.4.4, le premier paquet sera envoyé avec le TTL de 1. R3 sur recevoir le paquet décrémentera le TTL à 0 et le mécanisme de génération d'ICMP de déclencheur.



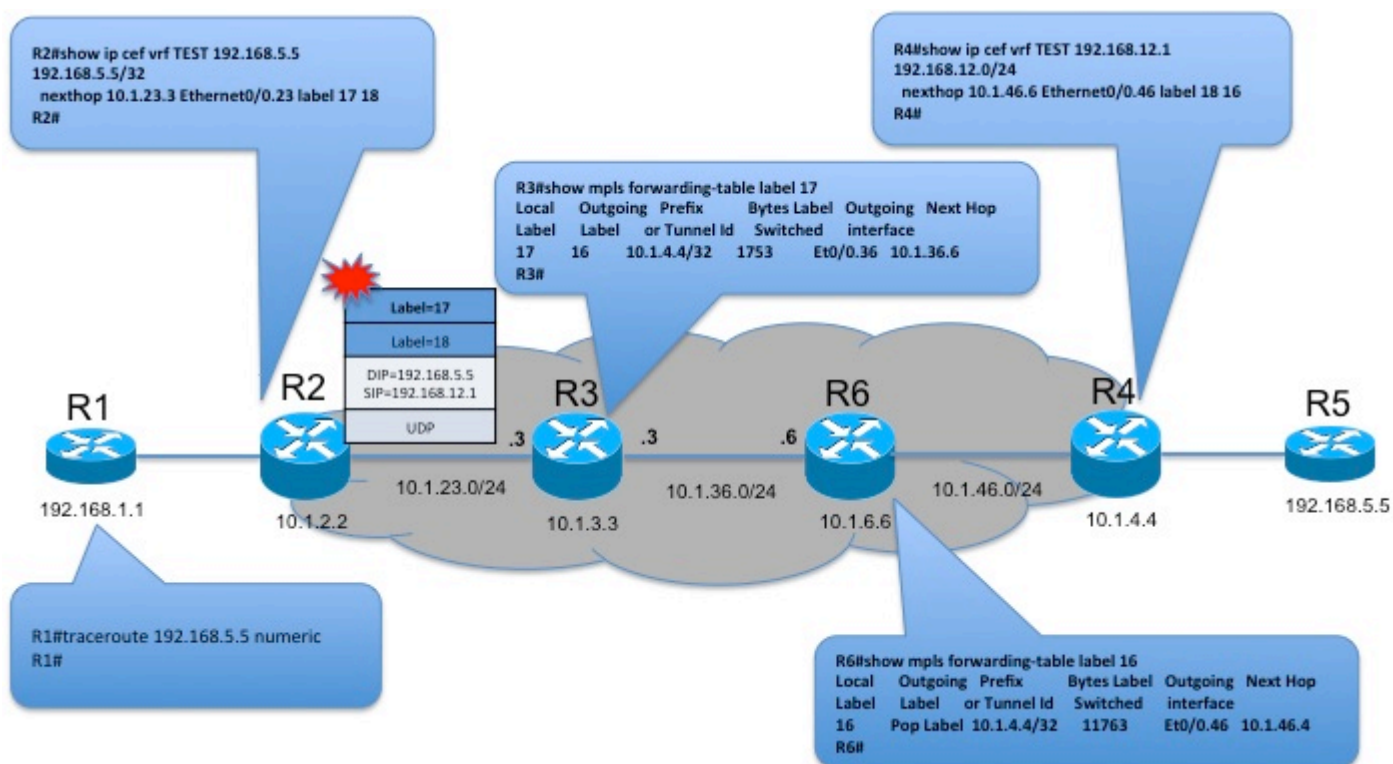
R3 mettra en mémoire tampon la pile d'étiquette et générera le message d'erreur ICMP et inclura la pile d'étiquette entrant de la mémoire tampon en charge utile d'ICMP. Il remplissent plus loin en-tête IP avec l'adresse source de l'interface entrante du paquet étiqueté, adresse de destination

comme source du paquet étiqueté. Le TTL sera placé à 255. Il maintenant pousse la pile d'étiquette de la mémoire tampon et consulte la table LFIB pour expédier l'action sur l'étiquette supérieure. Dans la topologie ci-dessus, la pile d'étiquette reçue est 17. Sur exécuter une consultation dans la table LFIB, l'étiquette 17 sera permutée avec l'étiquette 16 et expédiée vers le nexthop R6. R6 à leur tour sautera l'étiquette supérieure et l'expédiera à R4 qui IP expédiera le paquet de retour vers R2.

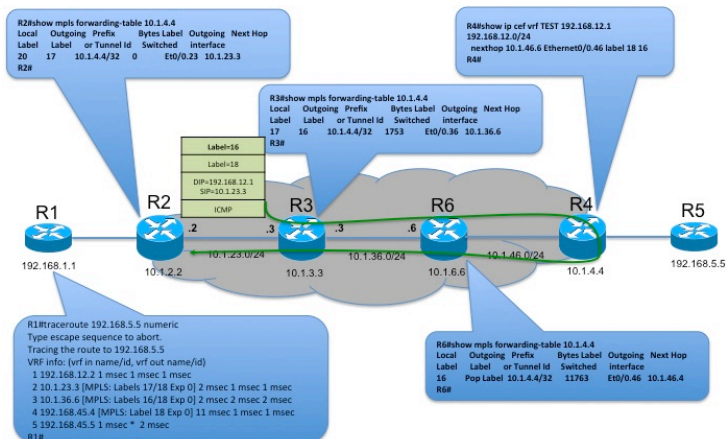
Car il pourrait noter dans la traceroute sortie sur R2, l'étiquette entrant sera répertoriée par chaque saut le long du chemin.

Suivi d'ICMP déclenché du CE au CE distant

Est ci-dessous un exemple simple expliquant le comportement quand le suivi d'ICMP est déclenché du CE au CE distant au-dessus du domaine MPLS :



Dans la topologie ci-dessus, quand la traceroute d'ICMP est déclenchée de R1 (CE) à 192.168.5.5 (CE distant), le premier paquet sera envoyé avec le TTL de 1. C'est paquet IP normal et ainsi la volonté R2 suit le comportement traditionnel de générer l'ICMP et de l'envoi directement à R1. Le deuxième paquet envoyé avec TTL=2 expirera à R3.



R3 mettra en mémoire tampon la pile d'étiquette et générera le message d'erreur ICMP et inclura la pile d'étiquette entrant de la mémoire tampon en charge utile d'ICMP. Il remplissent plus loin en-tête IP avec l'adresse source de l'interface entrante du paquet étiqueté, adresse de destination comme source du paquet étiqueté. Le TTL sera placé à 255. Il maintenant pousse la pile d'étiquette de la mémoire tampon et consulte la table LFIB pour expédier l'action sur l'étiquette supérieure. Dans la topologie ci-dessus, la pile d'étiquette reçue est {17, 18}. Sur exécuter une consultation dans la table LFIB pour l'étiquette supérieure, 17 seront permutés avec l'étiquette 16 et expédiés vers le nexthop R6. R6 à leur tour sautera l'étiquette supérieure et l'expédiera à R4. R4 emploiera l'étiquette de VRF pour identifier le VRF et pour expédier le paquet de retour vers R1.

Car il pourrait noter dans la traceroute sortie sur R1, la pile d'étiquette entrant sera répertoriée par chaque saut le long du chemin.

Traceroute MPLS LSP dans le réseau MPLS

Vers	IHL	ToS	Total Length		} IP Header	
Identification		Flags	Fragment Offset			
TTL=1	UDP	Header Checksum				
Source IP						
127.0.0.0						
Source port		Destination port (3503)				} UDP Header
Length		UDP Checksum				
Version Number		Global Flags				} MPLS OAM
Message Type	Reply Mode	Return Code	Return Subcode			
Sender's Handle						
Sequence Number						
TimeStamps Sent (seconds)						
TimeStamps Sent (seconds fraction)						
TimeStamps Received (seconds)						
TimeStamps Received (seconds fraction)						
TLVs...						

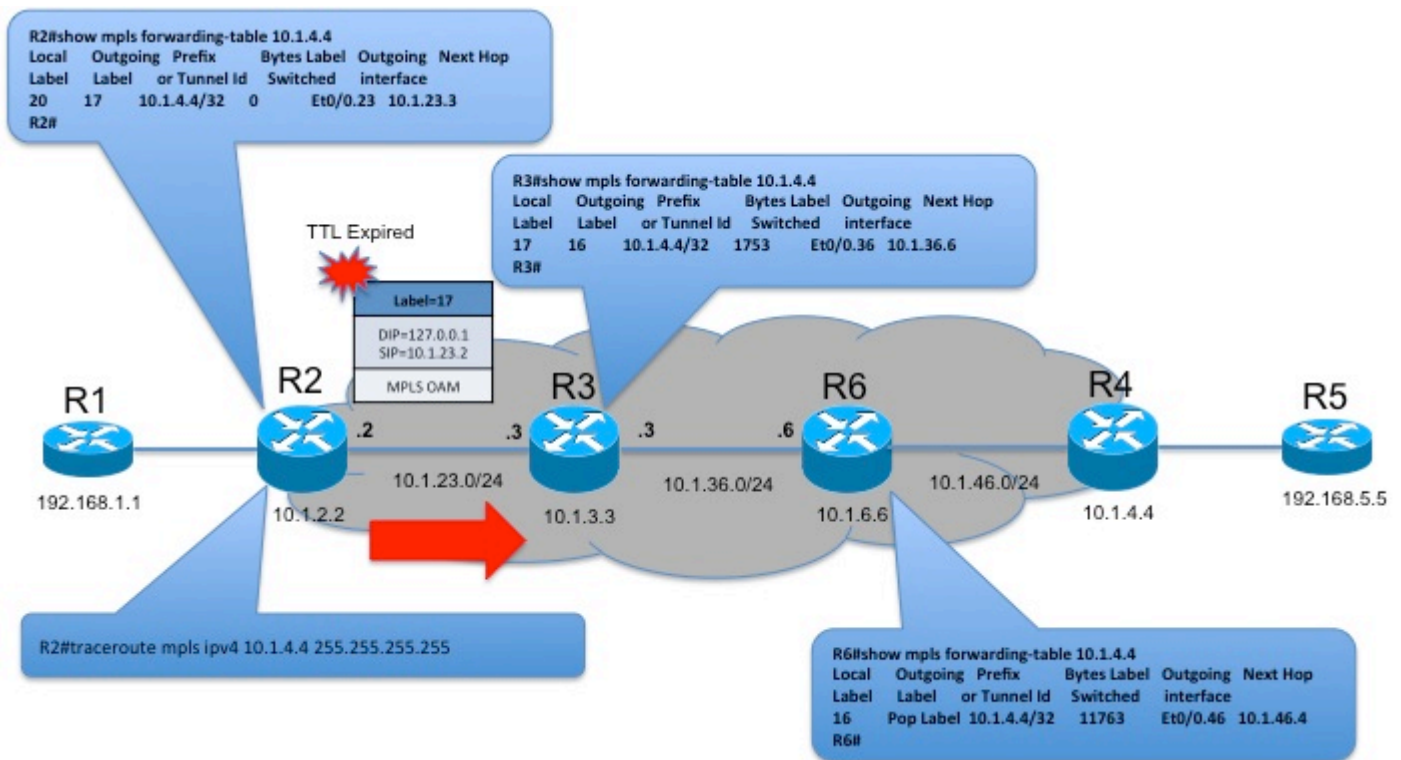
À la différence de l'ICMP basé la traceroute, traceroute LSP utilise les machines définies dans RFC4379. Il utilise l'encapsulation IP/UDP avec l'adresse de destination du positionnement de demande à l'adresse de bouclage (plage 127.0.0.0/8). On s'attend à ce que le ping LSP doit être déclenché dans le même domaine MPLS et ainsi la réponse sera directement envoyée au demandeur.

Quand traceroute LSP (? la traceroute mpls que l'ipv4 <FEC> ?) est déclenché de n'importe quel LSR, les détails au sujet de la FEC à valider sera incluse dans une TLV As ? Pile de la cible FEC

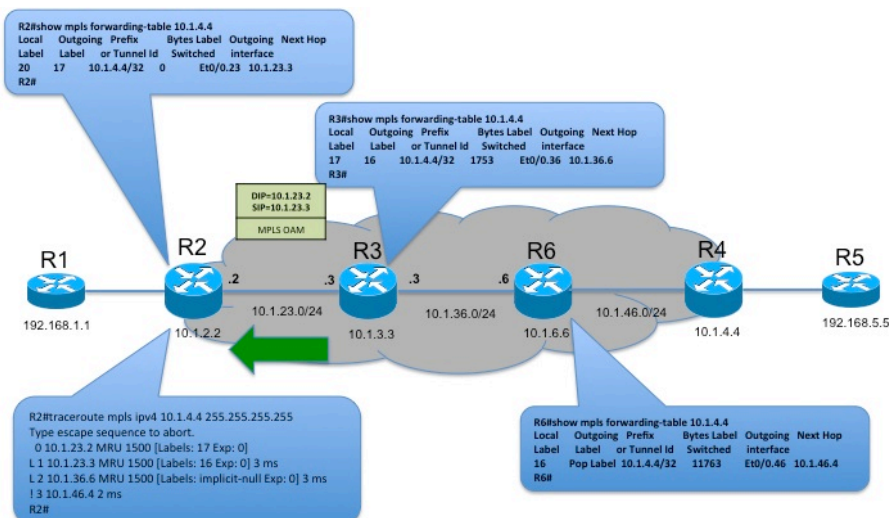
? dans la requête d'écho MPLS. Ce message sera envoyé avec le TTL sur la pile d'étiquette séquentiellement à partir de 1. N'importe quel transit LSR sur recevoir le paquet et si le TTL expire traitera le paquet IP, car l'adresse de destination est adresse de bouclage. et coup de volée à la CPU pour le traitement de MPLS OAM.

Le responder exécutera sur option la validation FEC en cherchant les étiquettes de la pile d'étiquette de requête d'écho reçue MPLS et les détails FEC de la cible FEC empilent la TLV pour valider la même chose contre les informations d'avion de contrôle local. En cas de suivi, le responder inclura les informations en aval comme l'étiquette et l'adresse sortantes etc. de voisin en aval dans une TLV en tant que TLV en aval du mappage (DSMAP). (DSMAP sera désapprouvé par DDMAP car il est plus flexible que DSMAP).

Suivi LSP déclenché du PE au PE distant



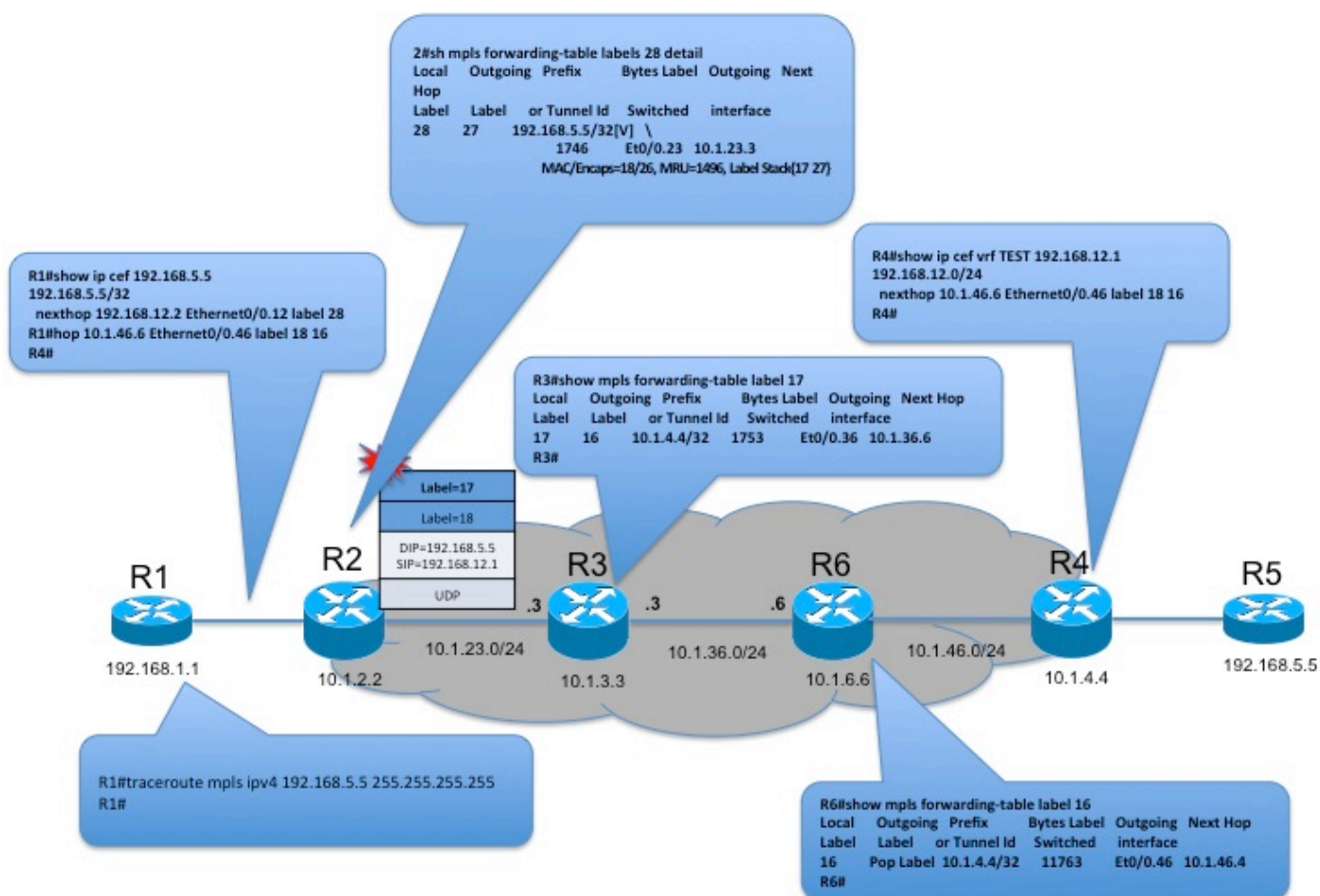
Dans la topologie ci-dessus, le suivi LSP est déclenché de R2 pour valider le LSP pour préfixer 10.1.4.4/32. Le TTL sur l'étiquette sera placé de 1. R3 sur le recevoir donnera un coup de volée à la CPU pour le traitement OAM.



R3 répondra de nouveau à R2 avec la réponse d'écho MPLS avec l'étiquette sortante de transport 16 TLV DSMAP et les informations complémentaires comme des petits groupes de voisin en aval. À la différence des messages ICMP, la réponse d'écho MPLS sera directement expédiée du responder R3 au demandeur R2.

Car il pourrait noter dans la traceroute LSP sortie sur R2, la pile d'étiquette sortante sera répertoriée par chaque saut le long du chemin. C'est différent de la traceroute basée par ICMP où l'étiquette répertoriée dans la sortie sera pile d'étiquette entrant.

Suivi LSP déclenché du CE au CE distant



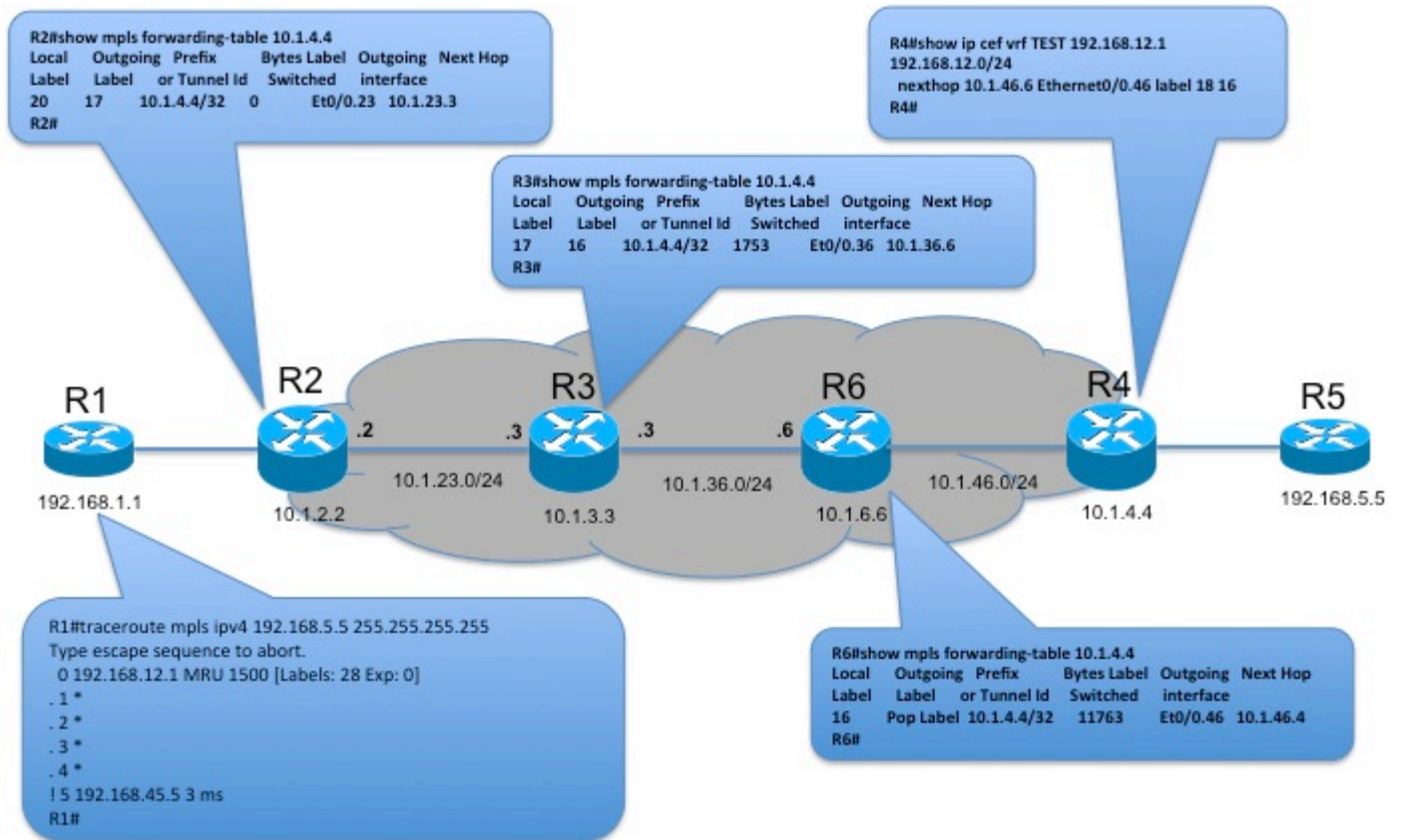
Ce s'applique dans CSC comme des scénarios où le MPLS est activé entre PE-CE. Il y a 2 défis en exécutant le suivi LSP du CE au CE distant au-dessus du domaine du transporteur MPLS en tant que ci-dessous :

- La réponse d'écho LSP sera directement envoyée au demandeur. Ainsi le responder DOIT avoir l'accessibilité au demandeur. Dans la topologie ci-dessus, R3 peut ne pas avoir l'accessibilité à R1 pendant qu'il est dans le VRF.
- Pour chaque étiquette dans la pile d'étiquette, il devrait y avoir les détails appropriés FEC inclus dans la pile de la cible FEC pour la validation. La FEC incluse par le demandeur sera 1 tandis que le PE poussera 2 étiquettes. Dans la topologie ci-dessus, R1 envoie la requête d'écho MPLS avec FEC={192.168.5.5/32} et inclut l'étiquette 28 dans la pile. Puisque les échanges R2 étiquettent 28 avec {17, 27}, R3 recevra la demande avec l'étiquette 2 dans la pile tandis que 1 FEC dans la TLV confondant la validation FEC.

RFC6424 définit le concept de ? TLV de modification de pile FEC ? pour aborder l'Issue 2. Cette

TLV sera incluse en réponse avec la FEC appropriée comme PUSH/POP qui peut être inclus par le demandeur dans la requête d'écho ultérieure.

l'ébauche-IETF-MPLS-lsp-ping-relais-réponse définit le concept de la pile d'adresse du noeud de relais de transport dans la TLV qui peut être utilisée par le responder pour transmettre par relais la réponse quoiqu'elle n'ait pas l'accessibilité au demandeur.



Les 2 questions ci-dessus ne sont pas actuellement prises en charge dans l'IOS et ainsi le suivi LSP du CE au CE distant répertoriera seulement le CE de PE et de distant d'entrée. Ceci est inclus juste pour l'exhaustivité.

Référence

[RFC 3032](#)

[RFC 4379](#)

[RFC 6424](#)