

MPLS FAQ voor beginners

Inhoud

[Inleiding](#)

[Wat is Multi-Protocol Label Switching \(MPLS\)?](#)

[Wat is een label? Wat is de structuur van het label?](#)

[Waar wordt het etiket in een pakje gelegd?](#)

[Wat is een Forwarding Equivalence Class \(FEC\)?](#)

[Wat is een upstream-labelswitchrouter \(LSR\)? Wat is een stroomafwaartse LSR?](#)

[Is R3 een downstream LSR naar R4 voor 10.1.1.0/24?](#)

[Wat betekenen de termen inkomend, uitgaand, lokaal en ver weg als u naar labels verwijst?](#)

[Kan een LSR een inheems IP-pakket \(non-MPLS\) verzenden/ontvangen op een MPLS-interface?](#)

[Kan een LSR een geëtiketteerd pakket op een niet-MPLS interface ontvangen/verzenden?](#)

[Welke platforms en Cisco IOSes ondersteunen MPLS?](#)

[Generic Routing Encapsulation \(GRE\)-tunnel heeft een overhead van 24 bytes. Hoeveel overhead heeft een MPLS LSP-tunnel?](#)

[Hoe weet de LSR wat het bovenste label, onderlabel en een middenlabel van de labelstack is?](#)

[Wat is het bereik van etiketwaarden? Welke etiketwaarden zijn gereserveerd? Wat betekenen de gereserveerde waarden?](#)

[Welk protocol en poortnummers gebruiken LDP en TDP om labels te distribueren naar LDP/TDP-peers?](#)

[Welke beperkingen bestaan voor MPLS-ondersteuning op Catalyst 6500 en 7600 optische servicesrouter \(OSR\)?](#)

[Waar kan ik MPLS-configuratiemonsters vinden?](#)

[Welke opties zijn beschikbaar voor het in evenwicht brengen van MPLS-pakketten?](#)

[Kunnen we een 802.1Q stam tussen twee Cisco Catalyst switches op verschillende sites configureren via een MPLS-verbinding?](#)

[erft de uitgaande MPLS EXP-waarde de DSCP-waarde in inkomende IP-pakketten standaard of is de inkomende DSCP vertrouwd zonder extra configuratie op een MPLS-enabled-interface?](#)

[Werkt het DHCP-relais in het MPLS VPN-netwerk?](#)

[Gerelateerde informatie](#)

Inleiding

Dit document beantwoordt de meest gestelde vragen met betrekking tot Multiprotocol Label Switching (MPLS) vanaf een beginniveau.

Wat is Multi-Protocol Label Switching (MPLS)?

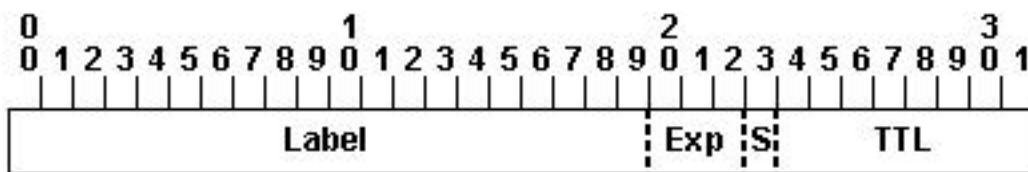
MPLS is een pakketdoorvoerttechnologie die labels gebruikt om beslissingen voor gegevensdoorgifte te nemen. Met MPLS wordt Layer 3 header analyse slechts één keer uitgevoerd (wanneer het pakket het MPLS-domein ingaat). Label Inspection werkt via pakkettransport. MPLS biedt deze nuttige toepassingen:

- Virtual Private Network (VPN)
- Traffic Engineering (TE)
- QoS-kwaliteit (Quality of Service)
- Elk transport via MPLS (AToM)

Daarnaast verlaagt het de verzendende overhead op de kernrouters. MPLS-technologieën zijn van toepassing op elk protocol op de netwerklaag.

Wat is een label? Wat is de structuur van het label?

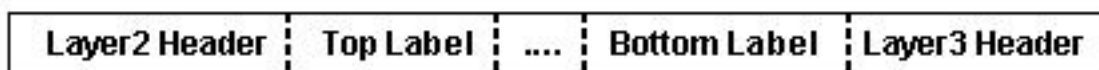
Een etiket is een kort, vierbyte, vast, lokaal significante identificatiemiddel dat wordt gebruikt om een FEC-equivalentieklasse (Forwarding Equivalence Class) te identificeren. Het etiket dat op een bepaald pakje wordt aangebracht, vertegenwoordigt de FEC waaraan dat pakje is toegewezen.



- **Label** - Label Value (niet-gestructureerd), 20 bits
- **EXP** - experimenteel gebruik, 3 bits; momenteel gebruikt als CoS-veld (Class of Service)
- **S** - Onder Stack, 1 bit
- **TTL** - Tijd om te leven, 8 bits

Waar wordt het etiket in een pakje gelegd?

Het label wordt opgelegd tussen de datalink Layer 2 en de netwerklaag (Layer 3) header. De bovenkant van de labelstack verschijnt eerst in het pakket en de onderkant verschijnt als laatste. Het netwerklaagpakket volgt direct het laatste label in de labelstack.

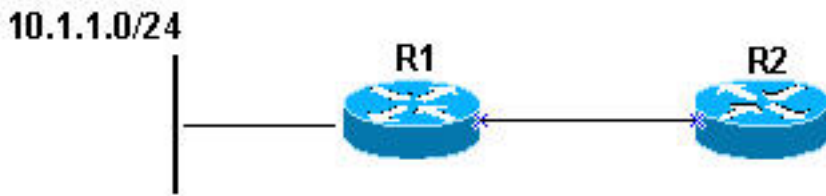


Wat is een Forwarding Equivalence Class (FEC)?

Een FEC is een groep IP-pakketten die op dezelfde manier, op hetzelfde pad en met dezelfde verzendbehandeling worden verzonden. Een FEC kan corresponderen met een bestemming IP-subtype maar het kan ook corresponderen met elke verkeersklasse die de Edge-LSR belangrijk acht. Bijvoorbeeld, al het verkeer met een bepaalde waarde van IP-voorrang zou een FEC kunnen vormen.

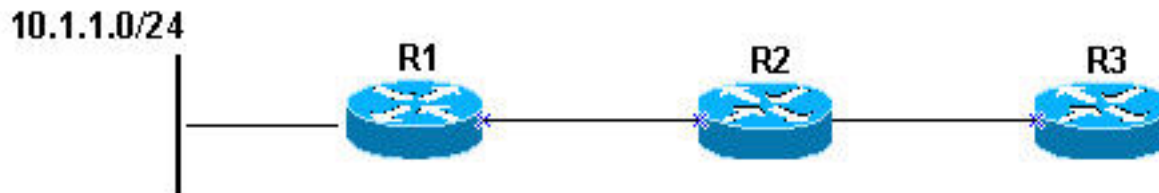
Wat is een upstream-labelswitchrouter (LSR)? Wat is een stroomafwaartse LSR?

In de MPLS-wereld zijn stroomopwaarts en stroomafwaarts relatieve termen. Ze verwijzen altijd naar een voorvoegsel (toepasselijker, een FEC). Deze voorbeelden verklaren dit verder.

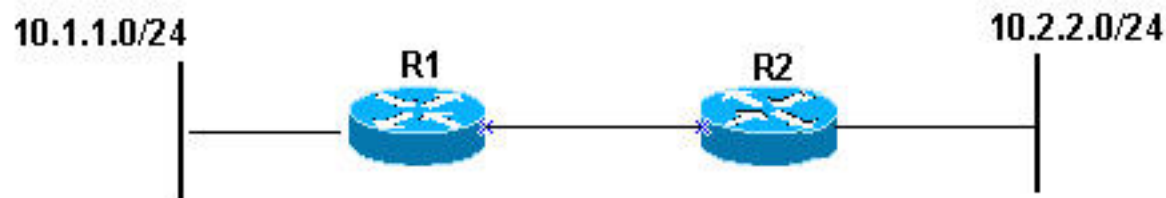


Voor FEC 10.1.1.0/24 is R1 de Downstream LSR tot R2.

Voor FEC 10.1.1.0/24 is R2 de Upstream LSR naar R1.

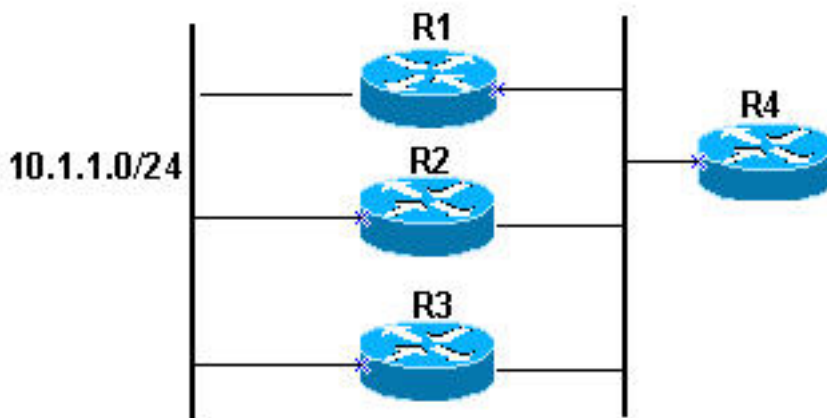


Voor FEC 10.1.1.0/24 is R1 de Downstream LSR t/m R2 en R2 de Downstream LSR t/m R3.



Voor FEC 10.1.1.0/24 is R1 de Downstream LSR tot R2. Voor FEC 10.2.2.0/24 is R2 de Downstream LSR tot R1.

Gegevens stromen van stroomopwaarts naar stroomafwaarts om dat netwerk te bereiken (voorvoegsel).



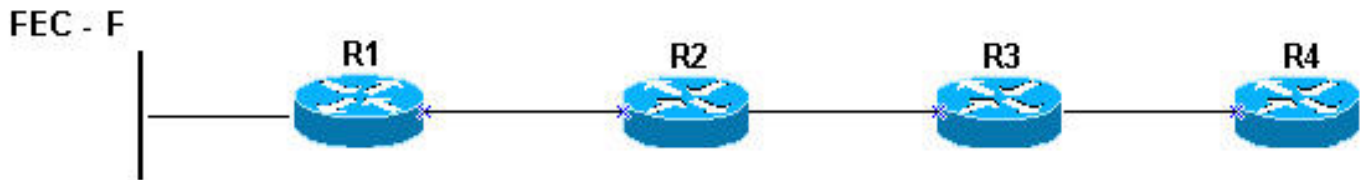
De R4 routing tabel heeft R1, R2 en R3 als de volgende hop om 10.1.1.0/24 te bereiken.

Is R3 een downstream LSR naar R4 voor 10.1.1.0/24?

Nee, gegevens stromen van stroomopwaarts naar stroomafwaarts.

Wat betekenen de termen inkomend, uitgaand, lokaal en ver weg als u naar labels verwijst?

Denk aan R2 en R3 in deze topologie. R2 verspreidt een etiket L voor FEC F in R3. R3 gebruikt label L wanneer het gegevens doorgeeft aan FEC-F (omdat R2 de downstreamLSR voor FEC-F is). In dit scenario:



- L is het inkomende etiket voor F op R2
- L is het uitwendige etiket voor FEC-F op R3.
- L is de lokale binding voor FEC F op R2
- L is de afstandsverbinding voor FEC-F op R3

Kan een LSR een inheems IP-pakket (non-MPLS) verzenden/ontvangen op een MPLS-interface?

Ja, als het IP op de interface is ingeschakeld. Inheemse pakketten worden ontvangen/verzonden zoals gebruikelijk. IP is gewoon een ander protocol. MPLS-pakketten hebben een andere Layer 2-codering. De ontvangende LSR is zich bewust van het MPLS-pakket, gebaseerd op Layer 2-codering.

Kan een LSR een geëtiketteerd pakket op een niet-MPLS interface ontvangen/verzenden?

Nee. Packets worden nooit verzonden op een interface die niet voor dat protocol is ingeschakeld. MPLS heeft een bepaalde EtherSwitch-code die hiermee is gekoppeld (net zoals IP, IPX en AppleTalk unieke EtherSwitch-apparaten). Wanneer een router van Cisco een pakket met een EtherSwitch ontvangt die niet op de interface is ingeschakeld, daalt het pakket. Als een router bijvoorbeeld een AppleTalk-pakket op een interface ontvangt dat Apple niet heeft geactiveerd, daalt hij het pakket. Als een MPLS-pakket op een interface wordt ontvangen waarvoor MPLS niet is ingeschakeld, wordt het pakje eveneens ingetrokken.

Welke platforms en Cisco IOSes ondersteunen MPLS?

de Cisco-serie 2691, 3640, 3660, 3725, 3745, 6400-NRP-1, 6400-NRP-2SV, 6400-NSP, Catalyst 5000 met routeswitch-module (RSM), 7, SF200, 7301, 7400, 7500, Catalyst 6500/Cisco 7600 Series met WS-SUP720-3B en WS-SUP720-3BXL, Gigabit-switchrouter (GSR), routeprocessormodule (RPM), universele breedbandrouter (UBR) 7200, AS5350 en IGX8400-URM ondersteunen alle MPLS.

Deze platforms ondersteunen het Cisco Tag Distribution Protocol (TDP) als het label distributieprotocol.

Label Distribution Protocol (LDP), Resource Reservation Protocol (RSVP) en Border Gateway Protocol (BGP) informatie kan worden gevonden in het [SOFTWARE Adviseur](#) (alleen [geregistreerde](#) klanten)-gereedschap. Softwareadviseur biedt een volledige lijst met functiesets die in de verschillende Cisco IOS-versies en op verschillende platforms worden ondersteund.

Generic Routing Encapsulation (GRE)-tunnel heeft een overhead van 24 bytes. Hoeveel overhead heeft een MPLS LSP-tunnel?

Een MPLS LSP-tunnel heeft één label (vier bytes) of twee labels (bijvoorbeeld bij gebruik van Link Protection Fast Reroute) van overhead. In tegenstelling tot een GRE-tunnel verandert MPLS de IP-header niet. In plaats daarvan wordt de labelstack opgelegd aan het pakket dat het tunnelpad neemt.

Hoe weet de LSR wat het bovenste label, onderlabel en een middenlabel van de labelstack is?

Het label direct nadat de Layer 2 header het bovenlabel is en het label met het S bit ingesteld op 1, is het onderlabel. Geen toepassing vereist dat LSR de middenlabels leest/identificeert. Een label zal echter een middenlabel hebben als het niet boven in de stapel staat en het S bit op 0 is ingesteld.

Wat is het bereik van etiketwaarden? Welke etiketwaarden zijn gereserveerd? Wat betekenen de gereserveerde waarden?

Deze waarden kunnen ook worden gevonden in [RFC3032 - MPLS Label Stack Encoding](#).

Theoretisch is het bereik 0 tot en met ($2^{20}-1$). De labelwaarden 0-15 zijn gereserveerd en de waarden 4-15 zijn gereserveerd voor toekomstig gebruik. Waarden 0-3 worden gedefinieerd als:

- Een waarde van 0 vertegenwoordigt het IPv4 Expliciet NULL-label. Dit label geeft aan dat de labelstack moet worden opgepikt en dat het pakkettransport moet zijn gebaseerd op de IPv4-header. Dit helpt om Exp bits veilig te houden tot de graafrouter. Het wordt gebruikt in op MPLS gebaseerde QoS
- Een waarde van 1 vertegenwoordigt het etiket van de routerwaarschuwing. Wanneer een ontvangen pakket deze labelwaarde boven in de labelstack bevat, wordt deze voor verwerking aan een lokale softwaremodule geleverd. Het eigenlijke pakkettransport wordt bepaald door het label eronder in de stapel. Als het pakket echter verder wordt doorgestuurd, moet het label van de routermelding naar de labelstack worden teruggeduwd voordat u het verzenden. Het gebruik van dit label is analoog aan het gebruik van de routeroptie in IP-pakketten (bijvoorbeeld ping met optie voor een plattegronden)
- Een waarde van 2 vertegenwoordigt het IPv6 Expliciet NULL-label. Dit geeft aan dat de labelstack moet worden opgepikt en het pakkettransport moet gebaseerd zijn op de IPv6-header
- Een waarde van 3 vertegenwoordigt het Impliciete NULL-label. Dit is een label dat een LSR kan toewijzen en distribueren. Maar het verschijnt nooit echt in de insluiting. Deze functie geeft aan dat de LSR het bovenlabel uit de stapel opslaat en de rest van het pakket (al dan

niet geëtiketteerd) doorgeeft via de uitgaande interface (zoals in Lfib). Hoewel deze waarde nooit in de insluiting zal verschijnen, moet deze in het Protocol voor de labeldistributie worden gespecificeerd, dus wordt een waarde gereserveerd

Welk protocol en poortnummers gebruiken LDP en TDP om labels te distribueren naar LDP/TDP-peers?

LDP gebruikt TCP poort 646 en TDP gebruikt TCP poort 711. Deze poorten worden alleen geopend op de router interface wanneer `mpls ip` is geconfigureerd op de interface. Het gebruik van TCP als transportprotocol resulteert in een betrouwbare levering van LDP/TDP-informatie met een robuuste stroomcontrole en congestiebehandelingsmechanismen.

Welke beperkingen bestaan voor MPLS-ondersteuning op Catalyst 6500 en 7600 optische servicesrouter (OSR)?

De interface die wordt aangesloten op het MPLS-domein moet gebruik maken van een van de optische servicesmodules (OSM) (bijvoorbeeld elke module die Parallel Express Forwarding (PXF) complex gebruikt) of een interface in de FlexWAN-module. Dezelfde beperking bestaat voor MPLS Layer 3 VPN. Dat wil zeggen, het IP frame moet op een WAN-interface invoeren dat ofwel een OSM is, ofwel een interface in een FlexWAN-module. Deze beperkingen bestaan niet op een supervisor 720.

Waar kan ik MPLS-configuratiemonsters vinden?

Er zijn veel MPLS-configuratie documenten in de [implementatie en configuratie: MPLS](#).

Welke opties zijn beschikbaar voor het in evenwicht brengen van MPLS-pakketten?

MPLS-pakketten kunnen worden geladen met de MPLS-labelinformatie en/of het bron- en doeladres van de belangrijke IP-kop.

Kunnen we een 802.1Q stam tussen twee Cisco Catalyst switches op verschillende sites configureren via een MPLS-verbinding?

Wanneer u verbinding maakt met een externe site via MPLS, is dat een Layer 3-verbinding en de 802.1Q-stam is een Layer 2-protocol, zodat u geen 802.1Q-stam over een MPLS-verbinding kunt hebben. U moet een Metro Ethernet-verbinding hebben of een 802.1Q-tunneling om uw VLAN uit te breiden, dat door de ISP wordt geleverd. In de MPLS-cloud communiceert de ISP via VRF.

Raadpleeg [IEEE 802.1Q-tunneling configureren](#) voor meer informatie.

erft de uitgaande MPLS EXP-waarde de DSCP-waarde in

inkomende IP-pakketten standaard of is de inkomende DSCP vertrouwd zonder extra configuratie op een MPLS-enabled-interface?

Ja, er is geen extra configuratie nodig.

Werkt het DHCP-relais in het MPLS VPN-netwerk?

Ja, het DHCP-verzoek wordt binnen VRF doorgestuurd via het MPLS VPN-netwerk en de Edge van de toegangsprovider stuurt het in dezelfde VRF naar de DHCP-server.

Gerelateerde informatie

- [MPLS-ondersteuningspagina](#)
- [Technische ondersteuning en documentatie – Cisco Systems](#)