

تاداشراو ةحيرشلا هيچوت ىلع ةماع ةرظن ليحرتلا

تايوت حمل

[ةمدقملا](#)

[ةيساسال تابلطتلا](#)

[تابلطتلا](#)

[ةمدختسلا تانوكملا](#)

[ةيلاحلا ةكبشلا رشن تايولم](#)

[ةحيرشلا هيچوت ىلع ةماع ةرظن](#)

[ةعطقملا هيچوت اذامل](#)

[ةحيرشلا هيچوت براقوت دئاوف](#)

[ةحيرشلا هيچوت يف مكحتلا يوتسم](#)

[ةحيرشلا هيچوت تانايب يوتسم](#)

[SDN \(SR-PCE\) ةكبش يف مكحتلا ةدحو](#)

[SR ل ةيملاعلا ةلتكلا طيخت](#)

[ةسناجتملا SRGB ةلتك ايازم](#)

[SRGB ةلتك صيخت](#)

[ةحيرشلا هيچوت ل ينيبلا لمعلا ويرانيس](#)

[LDP لىلا SR ل ينيبلا لمعلا](#)

[SR و LDP لوكوتورب نيبي ينيبلا لمعلا](#)

[SR و LDP لوكوتورب نيبي ينيبلا لمعلا](#)

[SR ربع LDP](#)

[عطاقملا هيچوت نييعت مداخل](#)

[ةحيرشلا هيچوت ليحرت تاداشرا](#)

[ةيجراخ ةيجيتارتسا](#)

[جراخلا ولخادلا ةيجيتارتسا](#)

[ليللا يف ةنيفسلا ةيجيتارتسا](#)

[ةحيرشلا هيچوت لىلا MPLS LDP ليحرت](#)

[عطقملا هيچوت لىلا RSVP-TE ليحرت ةسايس](#)

[ةحيرشلا هيچوت ةسايس](#)

[اهخالص او ءاطخال افاشكتسا](#)

[قلص تاذا تامولعم](#)

ةمدقملا

لوألا ماقملا يف قلعتت يتلاو، عطاقملا هيچوت ليحرت تايچيتارتسا دنتمسما اذه فصبي
جمانربب ةصاخلا ةفرعملا SDN ةكبش لعجب هسفن تقولا يفو لقنلا ةكبش طيسبتب
ليوحت تانايب يوتسم مادختساب عطاقملا هيچوت معدمتي. ةزهاج تامولعملا ةينقت
دنتمسما اذهل يسيئرلا زيكرتلا وهو، IPv6 و MPLS) تالوكوتوربلا ددعتم ةيمستلا
دنتمسما اذه طلسي. اهب MPLS نيكمتمت يتلا ةكبشلا ليحرتلا تايچيتارتسا ةيطغتل
يتلا ةماعلا تاداشرالا ضعب يطغيو عطاقملا هيچوت لىلا لاقنتالا دئاوف ىلع اضيا ءوضلا
ليحرتلا طيختلا دنعا عابتابي.

ةيساسأل تابلطتملا

تابلطتملا

دنتسملا اذهل ةصاخ تابلطتم دجوت ال

ةمدختسملا تانوكملا

ةنيعم ةيدام تانوكموجمارب تارادصا ىلع دنتسملا اذه رصتقي ال

ةصاخ ةيلمعم ةئيبي في ةدوجوملا ةزهجال نم دنتسملا اذه في ةدراولا تامولعمل عاشنإ مت تناك اذا. (يضا رتفا) حوسمم نيوكتب دنتسملا اذه في ةمدختسملا ةزهجال عيمج تادب رما يال لمحتملا ريثاتلل كمهف نم دكأتف، ةرشابم كتكبش

ةيلجال ةكبشلا رشن تايلمع

ةصاخلا ةكبشلا تامدخ نم ةفلتخم عاونأ ريفوت في ةدئارلا ةكرشلا MPLS ةكرش تحبصأ ةمدخ تروطت، ادج ةريصق ةينمز ةرتف في. ةيضاملا ةليلقلا تاونسلا في (VPN) ةيرهظلا دوزم اهمدختسي مادختسالا ةعئاش ةينقتك (MPLS) تالوكوتوربلا ددعتم هيحوتلا ةداعا نم (VPN) ةيرهظلا ةصاخلا ةكبشلا لثم تاداريلا ةدلوم ةعونتم تامدخ عاشنإل ةمدخل ةمئاقلا تامدخالو يثالثلا يوتسملا نم (VPN) ةيرهظلا ةصاخلا ةكبشلاو ثلثالثلا يوتسملا لوصولو نم زراسم وأ يلاعلا يدرتلا قاطنلا لثم (SLA) ةمدخل يوتسم ةيقافتا ىلع رورملا ةكرح ةسدنه بناج ىلى ضفخنملا

عيزوت لوكوتورب لثم مكحتلا يوتسم تالوكوتورب عم MPLS رشن ةمدخل رفوم ماق لاجم في تانايبال رورم ةكرح هيحوت ةداعا قيححتل ةيمستلا عيزوتل (LDP)/BGP ةيمستلا (VPN) ةيرهظلا ةصاخلا ةكبشلا لثم ةفلتخملا تامدخال ضورع تم دختسا دقل. ةمدخل دوزم لباقم ةطقن ىلى ةطقن نم) 2 ةقبطال نم (VPN) ةيرهظلا ةصاخلا ةكبشلاو 3 ةقبطال نم عمو. ةسلس ةقيرطب لقن ةليسوك (MPLS) تالوكوتوربلا ددعتم ليحوتلا (طاقنلا ةددعتم، نييتمتملا ةالمعلل ةدحتملا (SLAs) ةمدخل يوتسم تايقافتا ب ءافولا ىلع بلط دوجو (RSVP) دراوملا زج لوكوتورب نييحت مت م ث نمو، احضاو رورملا ةكرح ةسدنه طرش حبصي تالاح نم ديدعلا حتفب (TE) MPLS RSVP رورم ةكرح ةسدنه تماق. بلطلا اذه ةيبلتل رفو يامم، حاتملا يدرتلا قاطنلا مادختسا نييحت لثم ةمدخل يدوزم لامعلا مادختسا ءالمعلل ىلع اضيرع ايدرتلا قاطن وأ لقا لوصولو نم زراسم

تقولا نم ةرتف ىدم ىلع اهترادال ةيلغشتلا ةيخانلا نم ةفلكم IP/MPLS تاكلبش تحبصأ ةسدنه لثم تابلطتمو، IGP و LDP ةنمازم لثم لوكوتوربلا ةدقعمل تالعاتلا ب بسب ةكبشلا ةيحتلا ةينبال نأ امك. RSVP-TE ةطساوب لمالكلا اهؤلم مت يثالث رورملا ةكرح نكمي لقن ةينقت نع ةكبشلا واكلام تحبي. اديقت دادزتو ةيسا ةعرب ومنت اهتايلمعو ةحوتفم نوكت تقولا سفن في وتاديقتلا ليحت ءاغلا قيرط نع ةكبشلا طسبت نأ لامعلا قطنم طبرل ةركتبم قيرط نع نوثحبي مهو. ةيزكرم مكحت ةدحو قيرط نع ةجمربلل ةيبلت، لاثملا لبيس ىلع، ريوطتلل ةلباقو ءاعف ةقيرطب ةيساسالا ةكبشلا ب نيي ةوجفلا دس اه نكمي ةينقت. قيبطت لكل (SLA) ةمدخل يوتسم ةيقافتا تابلطتم ةجمربلل ءلباقلاو ةنكمملا ةيلبقتسملا SDN ةكبشو يلالحلا ةكبشلا جذومن

تامالع لالخنم ليحوتلا في مكحتلا يوتسم ءلداعم تحبصأ، روطتلاو بلطلا رارمتسا عمو باسكتا عمو. ةيلغشتلا ةيخانلا نم ةفلكم (MPLS) ةدعتملا تالوكوتوربلا زييتمت ىلى رثكأ تابلطتم فاضت م ث نمو ءحضاو بويعلل ضعب حبصت، لجال اذه رشن نم ءربخال نع ءرركتملا ةيلمعل هذه ترفساؤ. لصفأ لكانه نوكي نأ عقتوملا نم ناك، فادهالا مسق تاعاطقلا هيحوت روطت

ةحېرشلل هېجوت ىلع ةماع ةرطن

هېجوت و راسم راي تخاب ةدق علال موقت .ردصملا ىلع ةمئاق هېجوت ةينب وه عطقملا هېجوت ىلا ريشت ،عطقملا ب ةبترم ةمئاق جاردا قي رط نع راسملا ك ل ذ ربع ةكبشلا ربع ةمزحلا اهتجالع م ب ،ةمزحلا ىقلتت ىتلاو ،راسملا ىف ةيلالتلا دق علال مايق ةيفيك

ةلازا قي رط نع ةكبشلا ىف دراوملا تابلطتم نم للقيو تايللمعلا عطاقملا هېجوت طس بي ةبترم ةمئاقك راسملا تامولعم ريفشت متي و ةطيسولا دق علال نم ةكبشلا ةلاح تامولعم عطقملا نأل ارطن ،كلذ ىلا ةفاضلا ب .لوخدلا ةدقع دنع ةيمستلا سدكم ىف عطاقملا نم ىلا (ECMP) ةفلكتلا ةيواستم تاراسملا ةددعت تاراسملا عيمج نمضتي راسم رصقلا نانا م دقت .ميصتلا بسح IP ب ةصاخلا ECMP ةعيبط معدي SR نإف ،ةلصلا تاذ ةدق علال بساكملا هذه قي قحت متي و .اهريوطت ةيلباقو ةكبشلا ةطاسب ىف ةلئاه بساكم ناتزيملا بلطتت ىتلا MPLS ىف مكحتلا ىوتسم تاراشلا لاسرا تالوكوتورب نم صلختلا لال خ نم ةدحو لباقم ىف عزوملا رشنلا ىف ثبلاو لابقستالا ةدحو زاغ ىلا ءاكذلا لقنو ةريثك دراوم ربكأ دح ىلا ةكبشلا نم ديق عتلا لىلقت ىلالتلابو يزكرم رشن ىف ةيزكرم مكحت

ةداغ ىوتسم ىلع رييغت نود MPLS لقن قوف ةرشابم عطقملا هېجوت قي بطت نكمي لامك دنع .MPLS لثم سدكملا ىلع ىف ةدوجوم اهتجالع م متي س ىتلا ةعطقلا .هېجوتلا لىحلا ةينقت وه عطقملا هېجوت .سدكملا نم ةلصلا تاذ ةيمستلا ةفاضلا متي ،عطقم ةكبش مدقت و مويلا MPLS Brownfield ةكبش رشن ىف ةسالسب اه رشن نكمي ىتلا ىلالتلا لىحرت جهن فصو وه دنتسملا اذهل ىس ىئرلا زيكرتلا نوكي .SDN ةكبشلا ةزهاجو ةطيسب MPLS تانايب ىوتسم ل عطقملا هېجوتل

عزوملا ةكبشلا ىف مكحتلا جذومن نم ةدافتسالا ميصتلا بسح SR ةينب نكمي ءاكذلا مادختسا متي .ةمدخل ىدوزمل ةلاعف ةكبش لولج ريفوتل ءاوس دح ىلع ةيزكرملاو رييغت ىلا هل يدعت نكمي و ،لوخدلا ةدقع ىف عطاقملا هذه ءاشنال ةكبشلا عزوملا وأ ةدق علال شف تالاح لباقم اق بسم بوسحملا ىطايتحالا خس نلا راسم و ةكبشلا ططخمل ىلع زيكرتلا يزكرملا ءاكذلل نكمي .ةينات ىللم نمض اهطيشنت نكمي ىتلا طابترالا نايف ةطساوب ةكبشلا ىف ةلماشلا تاراسملا لصفأ عفد قي رط نع ةكبشلا دراوم نيسحت تاكبشلا تاجايتحالا نم ةدافتسالا نيلغشملا عطاقملا هېجوت حيتي ،ىلالتلابو .يزكرم تقولا سفن ىف ةكبشلا دراوم ىلع طاफल عم مهتاقب بطتل ادج ةنرمل

ل عچي و ةعونتم مادختسا تالاح حتف ىلا ةيزكرم مكحت ةدحو عم عطاقملا هېجوت جم ديوي ةعساو لاصتالا ةكبش ىف هرشن متيل اديج عطاقملا هېجوت دعي .SDN ل ةزهاج ةكبشلا ال ىئاهنلا لقنلل ةيلاثم ايجولونكتو تانايبلا زكارمو لوصولا ةكبشو (WAN) قاطنلا طقف ةمدخل دوزم ىلع رصتقت

عطقملا هېجوت اذامل

تالوكوتورب نم ديدعلا نإف ،MPLS ىف تانايبلا ىوتسم ضارعتا مت ام اردان هنا نىح ىف اهنأ نع الصف ،لىغشت تاديقعت تافاضا تاقصلملا تاراشلا لاسرالا مكحتلا ىوتسم عم هل عافتو LDP نأ دجنس ،لاثملا لىبس ىلع .ةعسوتلا ةيلباق ىف تايدحت ضرفت ىلع اناك (RFC6138 راي عمل ،RFC 5443 راي عمل عم LDP-IGP لوكوتورب ةنمازم) IGP لوكوتورب رطن ةهجو نم ،RSVP-TE بناج ىلع .ةمدخل دوزم رشنلا ىللىغشت ايدحت احبصأو ةدق عم ةقالع ةياعلل فل كم كلذ نع غالبالاب اوماق ،مه رشن مت نيذلا تامدخل ىمدقم ،ي ددرتلا قاطنلا زح ةزهجال عيمج ىلع تاراشلا لاسرالا لابقب ظفتحي RSVP-TE نأ ام ب .ةيلىغشتلا ةيخانلا نم مظعمل ةبسنلاب .ةعسوتلا ةيلباق ىف ةلصاتم لكاشم نم ىناعي هنإف ،راسملا ىلع (FRR) عيرسلا هېجوتلا ةداغ مادختسا تالاح ىلع RSVP-TE رصتقا ،نيرفوملا

SR لباقم RSVP-TE رورم ءكرح ءسدنه ءسايسل ىوتسملا ءيلاع ءنراقم انه لودجل مدقي

rsvp-te

SR ءسايس

ءراشالا مزلي ،RSVP-TE ءلاح ىف

تانايبلا رورم ءكرح ءسدنه ذيفنتب عطاقملا هېجوت كل حمسي

بجي امك ،هبا سح دنع راسم لك ىل
لك يف راسم لك ةلاح ىل ع ظافحلا
راسملا زاتجي ةدقع
عاشنإل RSVP-TE م ادختسا متي
ديدحت متي ،رورم ةكرح ةسدنه قفن
طقف دحاو راسم

ب روطت اهتني نإف ،يلالاتلابو .تاراشإل لاسرا نوكم نودب
هجوملل ةزهجالا تابلطتم طيسبت ىل ع اضيأ لمعي اذهو ،ربكأ
(P تاهجوم) ةكبشلا زكرم يف
نأل نكمي يف ،ةكبشلا يف ةدوجوم ECMP تالوكوتورب تناك اذا
تل تاراسملا عيجم م ادختسا عطاقملا هيحوت رورم ةكرح ةسدنه
تاراسملا كلت ربع لامحالا ةنزاوم

نم ةدوجوم MPLS و IP تالكبش ل ملألا طاقن ةجلاعم ىل ع زكرت ةدعاو ةينقت وه اعزجالا هيحوت
ةمزحلا هيحوت ةداعا كولسل ارظنو .ليغشتلا ةلوهسو ريوطتلا ةيلباقو ةطاسبلا شح
ةداعا راسم لالغ نم يداحالا شبل مزح لقن نم ةكبشلا نكمت انإف ،اهب صاخلا نسحملا
ديدعلا ديفت ةينكامل هذه .ةداع ةمزحلا هكلس ت يذلا يداع راسم رصقأ فالخب ،ددحم هيحوت
تابلطتم ىل ع انب ةددحملا تاراسملا كلت عاشنإ لغشملا نكمي و ،ةمدختسملا تالاحلا نم
قيبطتلا

ةطاسبلا يه عطاقملا هيحوتل ةيساسالا صئاصخلا يدحا نإف ،اقبسم ةراشإل تمت امكو
ف:للتخم روظنم نم كلذ صخلت ةيساسالا طاقنلا هذه

- دحلا وه عطاقملا هيحوت نكمتل ةبولطملا طوطخلا ددع نوكي ،نيوكتلا رظن ةهجو نم
لمعي هل عجل نيوكتلا نم رطسا ةثالث نع ةرابع ددعلا اذه نوكي ام ةداعو ،يندألا
• ةميق لعج قيرط نع MPLS ةكبش ليغشت طسبب نإف ،ةيلغشت رظن ةهجو نم
اهحالا صاوا عطاخالا فاشكتسا حبصي يلاتلابو .ةكبشلا زكرم ربع ةتبات ةيمستلا
ةلوهس رثكأ
• صاخ لكشب الاعف عطاقملا هيحوت نوكي ،رشنلا يف ةيلبقتسملا ةنورملا روظنم نم
رورملا ةكرح ةسدنه اعرجا متي ؛ةكبشلا قيبطتلا تابلطتم ةجرم رب .SDN رصع يف
(ةصاخلا تاقيبطتلا ،لاثملا ليبس ىل ع) ةقد رثكأ تايوتسم ةدعب امهنيب لصفلاو

لعجل اقيرط نوفشكتسي و ةيراجتلا م ادختسالا تالاح نم ديزملا نع ةمدخل ورفوم شحب
SDN ةكبش وا ةجرمبلل ةلباق نوكتل ةحوتفم مهب ةصاخلا ةكبشلل ةيساسالا ةينبلا
مكحتلا ةدحول نكمي شح انه امامت ايقطنم ةيزكرم مكحت ةدحوب دوزملا SR جم انرب دعي .ةزهج
مكحتلا ةينكامل حيتي امم ،ةيفرطلا دقعلا نع اديعب راسملا ةبسوح عبع نم صلختلا
ةمدخل دوزملا ديدج تاداري قفدت ةينكامل ةحيرشلا هيحوت حتفي .ةددعتم تالاحم ربع لامشلا
تاقيبطتلا ممصم هيحوتل ساسا ةبابت هب .SDN لباقو طسبب ةكبشلا لعج قيرط نع
كولس هيحوت تاقيبطتلا نكمي شح ةديدج لامعأ جذامنل تالكبشلا زي هجتب موقبي هنال
ةكبشلا

ةحيرشلا هيحوت براق ت دئاوف

ةلاحب ةصاخلا ةيلخادلا ةرابعلا تالوكوتورب نيسحت مت ،تاعاطقلا هيحوت ريوطت عمو
تامولعم ىل ةفاضلاب ،اضيأ تاعاطقلا هيحوت تامولعم عيزوتل ISIS و OSPF لثم طابترالا
يوتسم م ادختساب عطاقملا هيحوت ةكبش يف .ايلاح اهليل ريشت يتلا لوصولاو ططخملا
عطاقملا فرعم ةمئاق مساب اضيأ ةفورعمل عطاقملا هيحوت تامولعم نوكت ،MPLS تانايب
لاسرا تالوكوتوربو (LDP) ةيمستلا عيزوت لوكوتورب .MPLS تايست نم سدكم (SID)
ةطساوب ةيمستلا عيزوت ذيفنت متي ،كلذ نم الدبو ،ةبولطم ريغ RSVP-TE تاراشا
BGP و OSPF و ISIS (IGP) ةيلخادلا ةرابعلا لوكوتورب

عيزوت تالوكوتورب نال ارظن رطاخملا ةضفخنم ةردابم يه sr ذيفنت نإف ،يلالاتلابو
لعجيس امم ،اهغيرفت متيس اهب ةطبترملا راثالاو ةيسيرللا مكحتلا يوتسم تايست
لعافت ىل ةحاحلا ىل ع اعاضقلا لالغ نم ارارقتساو ةطاسب رثكأ فاطملا ةياهن يف ةكبشلا
لوكوتوربلا

ةتمتؤملا عيرسلا هيحوتلا ةداعا ةينكامل عطاقملا هيحوت اهبلجي يتلا يرخالا ايازملا نمو
براق ت تقو عم ،TI-LFA ةينقت م ادختساب عيرسلا هيحوتلا ةداعا ةينكامل و (FRR) ةيلصالاو
ةكبش يف ةدقعلا و طابترالا لشف تالاح ةهجومل FRR رشن مت .ةيناث يلللم 50 نم لقا

امك، يفاضا تاراشا لاسرا لوكوتورب يا نود، ططخم يا لىل ع FRR عطاقملا هيچوت معدې. جاتنا ل يطايتحالا خسنلا راسم نوكي، عطاقملا هيچوت كيش ي ف. طابترالا او دقعللا ايامح معدې تقوملا ماجذالا بنجت عم، براقتللا دعب ام راسم ربع هريفوت متي هنال لثمالا وه FRR. رشنلاو ايلعمللا طيسبت اناثا لثمالا نود هيچوتلاو.

(TI-LFA) ةقلاخالا ةلديبلا - ةلقوتسمللا ايجولوبوطلا ايازم ضعب يلي امي:

- ةينات يليليم 50 نم لقا ي ف SRLG و ةدقعللاو طابترالا ايامح
- ةددعتم ططخم تاوهويراني سىل ع 100% ةبسنب ةيطغت
- مهفلاو ليغشتللا ةلوهس
- لوكوتورب مادختسا مزلي الو، ةيلخادلا ةرابعللا لوكوتورب ةطساوب ايقلاقت هباسح متي يفاضا
- PLR ي ف ايامحلا ةلود جراخ اهواشنلا مت ةلود دجوت ال
- براقتللا دعب ام راسم يطايتحالا خسنلا راسم عبت ي، لثمالا
- يديازتللا رشنلا
- LDP و IP رورم ةكرح لىل ع اضايا قبطني

حمسي هنال شيح ةيلخالا MPLS تاكيش ي ف ةمات ةسالسب عطاقملا هيچوت رشن نكمي ةيقرتللا وا "ملا موي" نم تابلطتم ي نود يئاقنتالاو ايجيردتلا يميقلالا رشنلاب هنال ةدوجوملا MPLS تاكيش عم هجودو هريش نكنكمي امك، ةكبشلا رصانع عيملل ةلماشلا ةيلخالا تانايبلاو MPLS ي ف مكحتلا تايوتسم عم لمكلا ب ينيبلا ليغشتللا لبق.

ةحيرشلا هيچوت ي ف مكحتلا يوتسم

ي ف ةزهجالا نيب عطقملا فرعم تامولعم ليصوت ةيفي ك SR ي ف مكحتلا يوتسم ددحي ةلاجل IGP لوكوتورب ربع عطاقملا تافرعم نع نالعالا متي، SR ةكبش ي ف. ةكبشلا و OSPF لثم طابترالا ةلاجل ةصاخالا ةيلخادلا ةرابعللا لوكوتورب عيسوت مت. طابترالا هجوم يال حمست نال IGP لوكوتورب تادادتما ناش نم. اعزجالا تافرعم عيزوت معدل ISIS ةرابعللا لوكوتورب نال امب. رواجتللا عطاقملا و دقعللا عيملل نم تانايب ةدعاق لىل ع طافحلاب ال؛ MPLS تانايب يوتسم نال اذا ام ةلاجل ي ف تايوتسملا، عطاقملا تافرعم لمحت ةيلخادلا اقبسوم حضوم وه امك لىل صفنم ةيمست عيزوت لوكوتورب رفوت مزلي.

SR راسم ديحتللا لخدم ةدقعه هيچوت ةيفي ك عم SR ي ف مكحتلا يوتسم نم رخا رصنع لماعت ي لبقام ةعزوملا قرطالا، تباثلا قيرطالا لثم ناتقيرطالانه. ةمزحلا هعبتت نال بجلي يذال. اهراتخا نكمي يتلا ةيزكرملا.

ةحيرشلا هيچوت تانايب يوتسم

لىل ع اهيبيبت متيس يتلا عطاقملا لسلسلست ريفشت ةيفي ك SR تانايب يوتسم ددحي ريغ ةفرعملا SR ةينب. عطقم لىل ع انا ب ةمزحلا ةجالعمب زاغل لك موق ي نال بجلي فيكو، ةمزحلا. تانايبلا يوتسم ي ف SR سار تامولعم لمحل مدختسملا لىل علال لوكوتوربلا ب ةطبترم.

ةيللاتلا تانايبلا يوتسم تايولملا SR عم هنكمت مت هجوم ي امعد ي:

- طشنلا عطقملا لىل ادا نسا هوارجل مت يذال هيچوتلا ةداعا عارجل - ةعباتملا.
- طشن عطقمك عطقملا كلذ طبضو ةمزحلا SR سار لبق عطقم ةفاضا ب مق - عفد.
- مت يتلا تامليلعتلا ذيفنتو طشن عطقمك يلاتلا عطقملا لىل ع ةمالع وضو - كلذ دعب. ديدجل طشنلا عطقملا ةطساوب اهزيمرت.

لىل ع ريغ نود MPLS ةينب لىل ع ةرشابم عطقملا هيچوت قيبطت نكمي، انركذ امكو عطاقملا ةمئاق ريفشت متي. MPLS ناونع عطقملا ريفشت متي. هيچوتلا ةداعا يوتسم سدكملا لىل ع ايف ةدوجوم اهتجالعم متيس يتلا ةعطقلا. تايوتسملا نم سدكمك ةبولطملا. سدكملا نم ةلصللا تاذ ةيمستلا ةفاضا متي، عطقم لامك دنع.

| | |
|------------------|-------------------------------|
| SR سار | LDP ليغشت عاقلل هي جوت ةي لمع |
| طشن عاقلل | ةي مس التا ةم زح |
| ع فد ةي لمع | يل ع ال ةي مس ت |
| ةي لالتا ةي لمع | ةي مس التا ع فد |
| ةي لمع ال ةي لمع | POP ةي مس ت |
| | ةي مس التا لي دبت |

[ان.](#) عاقلل هي جوت تازي مو ةي ساس ال تادحول ال لوصلو نكمي: **عظالم**

SDN (SR-PCE) ةك بش ي ف مكحت ال ةدحو

SDN ةك بش ي ف مكحت ال ةدحو و (SDN) جمارب ال ةطساوب ةدحمل تاكبش ال لي محت متي ليع لم تشتو ةلماش تاكبش ال هذه نوكت ،تالاح ال ضعب ي ف. فيرعت ال عونو تالاح لطصل ال ي ف. ةك بش ال ل خاد تا قفدت ال ةرادو ةمدخل ال نامضو ةتمت ال او قيسننن ال عيضاوم عي مج SDN ةك بش صاخ ال قفدت ال ةرادو نوكم ال طقف قرطتن ،ةي لالتا ةشقانم ال

و، عزوم مكحت يوتسم ك تحب لكشب عاقلل هي جوت ي ف مكحت ال يوتسم لمع ي نأ نكمي (هي جوت ال لثم) ادي قعت رثك ا هي جوت ةداع جدامن دوحو مزلي ثيح نيجه اجهن مدختسي نأ نكمي فيضم لال خ نم ةعزوم ال تاهجوم ال :تايل وؤس مل طلتخ مل جهن ال مسقي .(تالاح مل ني ب ،يرخ ا فئاظو باسحب ةي جراخ ال SDN ي ف مكحت ال تادحو موقت امنيب فئاظو ال ضعب ةك بش ال ال ك ي ف .تالاح مل ني ب تاراسم ال او عطقم ال هي جوت تاسايس فيرعت ،لاثل مل لي بس يلع ةلاح تانايب ةدعاق عيزوتل ةمزال ال فئاظو ال ليغشتب ةعزوم ال تاهجوم ال موقت ،نيجهن ال ال تا طابترال ةبقارمو ،راسم ال هي جوت لوادج رصقا باسح ال ةفاض ال اب ،ةعرسب طابترال ال لش ف ثودح ةلاح ي ف ةعرسب دادرست ال او ،ةقفرم ال دقع ال

-هي جوت مادختس ا تالاح نأ امب نكلو ،ةي جراخ مكحت ةدحو ةفيظو عطقم ال هي جوت بلطتي ال عارو ام ال دتمتو سايقم ال ي ف دادزت ةك بش ال نأ و ،ادي قعت رثك ا حبصت ةح يرش ال ةسايس ةي مه ا رثك SDN مكحت ةدحو مادختس ا حبصي ،دحاو لاجم

Cisco - عطقم هي جوت اهي ليع ق لطي ي تال او ،Cisco نم SDN ةك بش ي ف مكحت ال ةدحو دن تست نكمي و Cisco IOS® XR ةك بش ليغشت ماطن ي ال ،(SR-PCE) راسم ال باسح رصنع ي لامش ب ةط بترم ةهجاو يلع SR-PCE يوتحي .يضا رتفا و ا يعي بط زاها يلع اهتفاضتس ا عمج هناف ،لقن ال ةك بش ي ف هتبي ثتبو .تا قيب بط ال ةجمر رب تاهجاو ربع قي ببط ال ةقبط كلذ دعب نكمي و BGP-LS لثم ربي ربي اعمال ال ال ةدنتس مل تالوكوتورب ال مادختس اب ططخ مل ةسايس تاي مزراوخ ميمصت مت دقو .ةك بش ال ربع اهرشنو عطقم ال هي جوت تاسايس باسح اصي صخ اهم يمصت متو ةني عم صا رغ ال SR-PCE ةينقت اهم مدختست ي تال عاقلل هي جوت عاقلل هي جوت لودتل

اهواشن ا متي و ةي اغلل ةري ب ل قن ال تاكبش نوكتس ،ني رفو مل ضعبل ةبسننل اب تقولا ي ف .ناكم ال ربق تالاح مل لزع مهمل نم ،تا ئي بل هذه ي ف .ةدعتم تالاحم مادختس اب .تالاح مل ربع دتمت ةلماش تامدخ ريفوت يلع ارداق لغشم ال نو ك ي نأ بجي ،هسفن

و (ODN) بلطلال دن ةي لالتا تاوخلال نم ةعومجم مادختس اب ل حال ق باس ال لكش ال حضوي ةري ب ةدق عم تا ئي ب انا ب ل لغشم لل حمسي اذهو .يئا ق لالتا هي جوت ل او Cisco SR-PCE فيل كالتا لي لقت ي لاتلابو ،تالاح مل ني ب تامولعمل ل دابت نم يندال دحل مادختس اب ةك بش ال ةزهجا يلع ةماع ال

ي تال ةمدخل تاراسم ل دابتب BGP موق ي ،ةدعتم تالاحم عي سوت ي ال ةمدخل جاتحت ام دن ع دي دحتب يئا ق لالتا هي جوت ال موق ي ،م ث نمو .ةقفرم ةبسانم ال SLA تافرعم يلع يوتحت عاشن اب SR-PCE و ODN نم ةعومجم هي ف موقت يذل تقولا ي ف ةبسانم ال SR تاسايس ةي بلت لجا نم جورخ ال زاها يلع بلطلال بسح تالاحم ال دعتم عطقم ال هي جوت ةسايس

ةكرح ةسندنهل عطقملا هيچوت مدختسي .ةمدخلل (SLA) ةمدخلال يوتسم ةيقافتا تابلطتم
ىلإ ةياهن راسم عطقم لك نوكي ةكبشلا ربع رورملا ةكرح هيچوتل "ةسايس" (SR-TE) رورملا
نم ال دب ددحملا راسملا عابتاب ةكبشلا يف تاهجوملا رمايو ،ةهجولا ىلإ رصملا نم ةياهن
ةطساوب هباسح متي وأ ةيلخادلا ةرابعلا لوكوتورب ةطساوب هباسح متي راسم رصقا عابتا
ةطساوب ةمزحلا ىلإ SID ةمئاق عفد متي ، SR-TE ةسايس ىلإ ةمزحلا هيچوت مت اذا SR-PCF.
فرعم ةمئاق يف ةنمضملا تاميلعتلا ذيفنتب ةكبشلا يقاب موقتو .يسئلا فرطلا
ال (SID) ناملا.

SR ل ةيملاعالا ةلتكلا طيخت

دنع عطقملا هيچوتل ةزوحملا تايستلا قاطن يه SRGB وأ Segment Routing Global Block
هجوم هجوم هجوم هجوم لك ىلإ ةكبشلا مزللي .تانايب يوتسمك MPLS مادختسا
هيچوتب موقت ةدقع ىلإ ةيلحم ةيمهأ تاذ SRGB دعت .ةكبشلا يف عطاقملا هيچوتل
عطقملا.

ىلإ انلقتنا اذا SR. رشن يف اهمادختسا نكمي يتلا ةيمومعلا عاجلا ددع SRGB مچج ددحي
دحاو ةدقع عطقم ضررتت يتلا IGP ةكبش يف تاهجوملا ددع بقلعتي اذهف ،يجذومن SP رشن
لثم ىرخالا عاجرتسالا نيوانعل ةبولطم ىرخا ةئداب عاجلا كانه نوكت دق .هجوم لك لىل لىل
ةكبشلا نم ىرخا عاجلا نم عيزوتلا ةداعا ةطساوب ةملتسملا تائدابلا وأ AnyCast Prefix-sid
ةدقع لك ل SID ةدعب ىصوي شيح مامت هالل ةريثم ىرخا مادختسا ةلاح وه ةكبشلا حيشرت
ةمدختسملا تاي مزراوخلا نم ددع ىلإ ادانتسا.

مظعمل فاك وهو 23999 ىلإ 16000 نم ةيضارتفالا SRGB ةلتك نوكي ،Cisco قيبتت يف
لحرم اناثا قاطنلا اذه عيسوت هسفن تقولا يف نسحتسملا نمو .عطاقملا هيچوت رشن
ةيلحالا اهمادختساو ةكبشلا ومن تالاح ةاعارم قييرط نع SR ل ةيلوالا رشنلا/طيختلا
نالا ،ةقحالا ةلحرم يف SRGB مچج عيسوت/عيسوت نكمملا نم هنا نيح يف .ةيلبقتسملاو
،قستمو تباث SRGB دوجو نمضي نأ نكمي عطاقملا هيچوت لاخدا دنع قيسملا طيختلا
عاطقنا بنجتلا اضيأ مهم اذهو .ةكبشلا تايلمع طيسبت ىلإ هرودب يدوي نأ نكمي يذلا رمالا
ىصوي .لبقتسملا يف قاطنلا اذه نيوكت ةداعا ببسب ةكبشلا يف رورملا ةكرح تاقفدت
ربع ةيضارتفالا ريغ وأ ةيضارتفالا SRGB تاقاطن ءاوس اهسفن SRGB ةلتك مادختساب
لحالا لخد ةددعتم ةكبش دقع وأ تالاح.

ةيمستلا عيزوت ةميقي نم ققحتلا نسحتسملا نم ،Brownfield تاكبش يف :**ةظحالم**
ةمدخلال عاطقنا بنجتلا ييضارتفالا ريغ SRGB قاطن ديدحت دنع ةيلحالا

ةسناجتلا SRGB ةلتك ايازم

SR. لاجم لخد ةسناجتلا SRGB ل دقعلا عيمج ىلإ ةلثامتم SRGBs مادختساب ةدشب ىصوي
ةيرادللاو ةيلغشتلا ايازملا نم ديدعلا لكذب مايقلا رفويو .

- ىلإ MPLS هيچوت ةداعا تالاحدا طيسبت متي ،ةسناجتلا SRGB تادحو مادختسابو
IPv4/IPv6 تائداب تاهجوب اهطبر لهسلا نم هنا امك ،ةريكب ةجرب ةكبشلا يف هجوم
اهب ةصاخلا
- اهالصل او عاطخال فاشكتساو تايلمعلا طيسبت مت ،ةسناجتلا SRGB مادختساب
ةدقع لك يف ييمومعلا عطقملا سفن لثمت ةيمستلا سفن نال ارظن ةريكب ةجرب
ارشابم ةئدابلا صاخلا (SID) دروملا ةئف فرعمل ةيلحملا ةيمستلا ةميقي باسح نوكي
متي ،تالاحلا هذه لثم يف .تايستلا نم قسانتم دحاو قاطن نم نوكتت SRGB تناك اذا
SRGB ةيساسالا ةميقيلا ىلإ SID سرهف ةفاضب ةطاسبب ةيلحملا ةيمستلا باستح
SRGB مادختسا دنع ةرشابمو اطيسب AnyCast-SID ليغشتو ذيفنت حبصيو
ةكبشلا ربع ةسناجتلا

SRGB ةلتك صي صيخ

فرع صي صيخ زيي متل لضفأ ةرادا ةيناكم| يلع زكرت يتل ةماعلا تاداشرالا ضعب كانه ةكبشلا لاجم يف (SID) نامالا

- كلذ يلا امو، عاجرتسالا وا دلبلالا وا ةقطنملا لثم قايسلا ضعب ريفشبت Cisco ي صوت SR لاجم يف هجوملل ةدقعل ناما فرعم نوكتس يتلاو، loopback0 ل SID ةمقي يف
- لماعب اهطبرو اهطيخ ةلوه سب نكمي يتلا SRGB ل ةيساسالا ميقلا ديدحتب ي صوي ليهستل (10000 ل فعاضم يه SRGB ةدعاق، لاثملا ليهس يلع) يرشب ليغشت تائدابلا ب فيرعتلاو ةرادالا ةيناكم|

ةحيرشلا هي جوتل ينيبلا لمعلا ويرانيس

مكحتلا يوتسم تايست عيزوت تالوكوتوربل نامزتملا مادختسالا MPLS ةينب حيتت عطقملا هي جوتل مكحتلا يوتسم. عطقملا هي جوتل IGP و RSVP-TE و LDP لثم ةددعتملا ةلاقملا هذه يف لصفلا جهن لبق هوارجا حرتقي امك RSVP و LDP عم كرتشم لكشب دوجوم

عطاقملا هي جوت اعزجا نم كلذ ينعوي، ينيبلا لمعلا يلا ةيفرطالا ةيفرطالا ةكبشلا جاتحت LSP عاشن بجي، سكلعلا ب سكلعلاو طقف LDP صخت يتلا ةكبشلا اعزجا يلا ةكبشلا يف LDP يلا عطقملا هي جوتب ينيبلا لمعلا ةفيظو متهت. يفرطالا MPLS تانايب يوتسم ل ةكبشلا لاي نيب ةلصتملا عطاقملا هي جوت اعزجا متهت امك. عطقملا هي جوت لاصتا يلا LDP يف حضورم وه امك عطاقملا هي جوت لاجم ربع ةكبشلا لاي نيب ةلصتملا LDP اعزجاو LDP ربع ةيلالاتلا ماسقالا

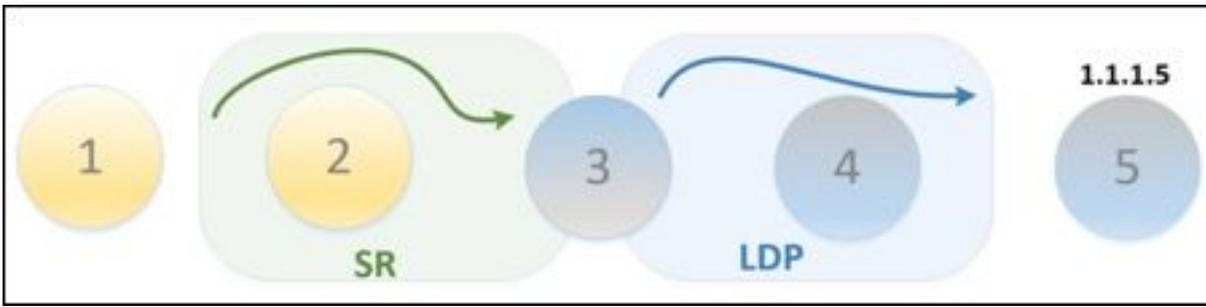
نإف، ةيمستلا هي جوت ةداع| وه تاعاطقلا هي جوت و LDP ب صاخلا تانايبلا يوتسم نأ امب لمعلا اذه لعجل دحيم نيوكت مزلي ال. ةسلس ةقيرطب لمعي اذه SR/LDP ل ينيبلا لمعلا ةداع لمعت. طقف LDP تاهجو يلا لوصولل ةيمستلا تانييغت ل نييغت مداخنع اديعب متيو. تاعاطقلا هي جوت لاجم و LDP نيب دودحلا يلا ةدقع يي يف ايئاقلت رورملا ةكرح هي جوت ةيمستب دحاو لوكوتورب نم ةدراو ةيمست لادبتس لالخنم سلسلا ينيبلا لمعلا قيقحت رخآلا لوكوتوربلا نم ةرداص

ةمات ةسالسب متي SR-LDP نيب لعافتلا نأ امك، ةنكمم هذه ةعبرا لارشنلا جذا من نإ

1. LDP يلا SR
2. SR يلا LDP
3. SR ربع LDP
4. LDP ربع SR

LDP يلا SR ل ينيبلا لمعلا

اهتلقن نوكت ال نكلو عطقملا هي جوت يلا ةرداق ةدقعل نوكت، اذه رشنلا جذومن يف ةئدابلا عطقم ليه صوت متي، ةلاحلا هذه يف. كلذك ةهجو لا يلا راسم رصقا يلا ةيلالاتلا لاجم يف LDP نيكمت هي متي ال يذلا ويرانيسلا وه اذه. LDP ةيمستل لوحملا راسملا ب SR.



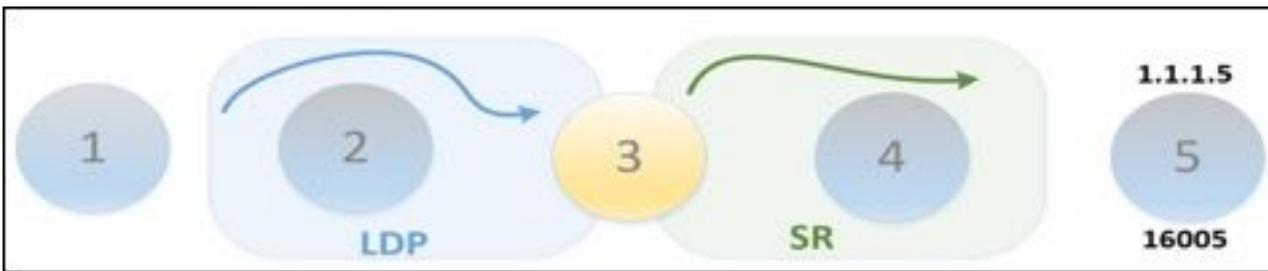
ق ف د ت SR

إلى LDP

ال ك ل ذ ل ، ة ه ج و ل ا ك ل ت ل ة ئ د ا ب ن ا م أ ف ر ع م ي ل ع SR د ق ع ي و ت ح ت ال SR ، ة ه ج و ن ي ك م ت م ت ي ال ا م د ن ع SID ت ا ل و ك و ت و ر ب ن ع ن ا ل ع ا ل ل ة ل ا ح ال ه ذ ه ي ف SR (SRMS) ن ي ي ع ت م د ا خ م ز ل ي SR ل ق ن ن ك م ي ت ا ئ د ا ب ل ن ع ن ا ن ا ل ع ا ل ا ن ي ي ع ت م د ا خ م ا ق SR د ق ع ت ي ب ث ت SR ر ي غ د ق ع ال ن ع ة ب ا ي ن ل ا ب ة ئ د ا ب ل SR ل ا ح م ل خ ا د SR ر ي غ ت ا ه ج و ب SR ل ا ص ت ا ء ا ش ن ا و ا ه ب ص ا خ ل ا ه ي ج و ت ل ا ة د ا ع ا ل و د ج ي ف SID

SR و LDP ل و ك و ت و ر ب ن ي ب ي ن ي ب ل ا ل م ع ل ا

ر ص ق أ ل و ط ي ل ع ة ي ل ا ت ا ل ا ه ت و ط خ ن ك ل و LDP ي ل ع ة ر د ا ق ة د ق ع ال ن و ك ت ، ا ذ ه ر ش ن ل ا ج ذ و م ن ي ف ع ط ق م ب LDP ب ص ا خ ل ا LSP ل ي ص و ت م ت ي ، ة ل ا ح ال ه ذ ه ي ف . ك ل ذ ك ت س ي ل ة ه ج و ل ا ي ل ا ر ا س م ا ي ئ ا ق ل ت ل ا ص ت ا ل ا ذ ه ء ا ر ج ا م ت ي و ، ة ئ د ا ب ل ا



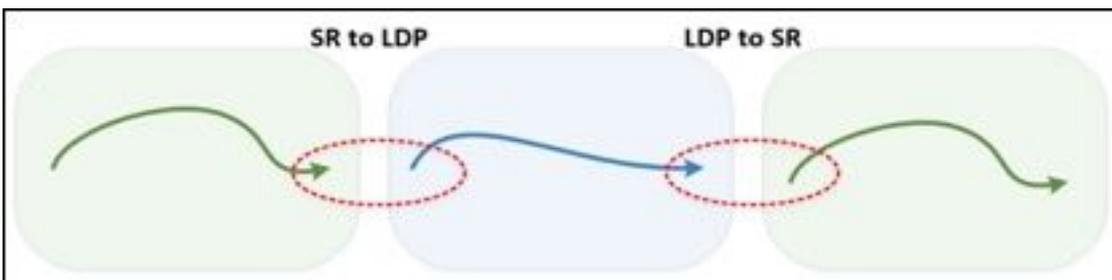
ق ف د ت

LDP إلى SR

ت س ي ل ة ه ج و ل ا ي ل ا SPT ل و ط ي ل ع ا ه ل ة ي ل ا ت ا ل ا ة و ط خ ل ا ن ك ل و ة ن ك م م LDP ة د ق ع ال ن و ك ت ا م د ن ع (ة ل ا ح ال ه ذ ه ي ف 3 ة د ق ع ال) LDP ي ل ا ع ط ق م ل ا ه ي ج و ت د ح ي ل ع ة د ق ع ي ا م و ق ت س . ة ن ك م م LDP ي ف ي م س م ر ي غ ل ا خ ا د ا ة ج م ر ب ن م ال د ب و . ا ي ئ ا ق ل ت ه ذ ه SR ي ل ا LDP ه ي ج و ت ة د ا ع ا ل ا خ ا د ا ت ي ب ث ت ب LDP ة ي م س ت ل ل و ح م ل ا ر ا س م ل ا ل ي ص و ت ب ا ي ئ ا ق ل ت 3 ة د ق ع ال م و ق ت س ، ه ي ج و ت ل ا ة د ا ع ا ل و د ج 5 ة د ق ع ال ل ة ئ د ا ب ل ا ع ط ق م ي ل ا ، 5 ة د ق ع ال ا ه ج ا ت ا ب

SR و LDP ل و ك و ت و ر ب ن ي ب ي ن ي ب ل ا ل م ع ل ا

د و د ح د ن ع : (ع ط ق م ل ا ه ي ج و ت ي ل ا LDP ه ل ا ع ب ت ي LDP ي ل ا ع ط ا ق م ل ا ه ي ج و ت) LDP ر ب ع ع ط ا ق م ل ا ه ي ج و ت م ت ي ، SR/LDP ، LDP/SR ، د و د ح د ن ع . LSP LDP ي ل ع ع ط ا ق م ل ا ه ي ج و ت ة ئ د ا ب م س ق ن ي ي ع ت م ت ي ، ع ط ا ق م ل ا ه ي ج و ت ة ئ د ا ب ع ط ق م ي ل ع LDP ب ص ا خ ل ا LSP ن ي ي ع ت



LDP ر ب ع SR

م ت و SR ة ر ي ج ن م SR ة ي م س ت ل ا ل ي و ح ت (ت ا ر ا س م) ر ا س م ل ا ق ت ن ا م ت ا ذ ا ن ي ي ع ت م د ا خ د و ج و م ز ل ي ل و ح م ر a س م ل ا ء ا ه ن ا ة د ق ع ت ي ب ث ت ل SID- ة ئ د ا ب د و ج و م ز ل ي ، SR ة ر ي ج ي ف . LDP ة ر ي ج ي ف ه ؤ ا ه ن ا

ةحيرشلا هيحوت ليجرت تاداشرا

يف .ةكبشلا ةزهجأ ليدبت ىل اورتاضي نل ،عطقملا هيحوت رشنل نولغشملا طاطخي ام دنع بلسنلاب .ىلع ارداق ةكبشلا عطقم هيحوت لعجل جم انربلا ةيقرت درجم نوكت ،نايخال ضعب يا نود ةيلاخال MPLS تاكبش يف عطقملا هيحوت نيكمت نكمي ،Brownfield ةئيبل ،اقبسم ةراشلا تمت امكو هلا دبتساو (RIP) هيحوتلا تامولعم لوكونوربل ةيجيتارتسا ليجشت وائلخال مكحتلا ىلع تارييغت يا اراج نود LDP/RSVP-TE عم ادوجوم نوكتي نا نكمي .تانايابل ىوتسم

،ينب ساسا ىلع رشنلا لاجم يف اميس ال ،ةديج ايجولونكت ىل لاقنتالا ةعرس فقوتتو ةميدقلا ايجولونكتلا نم لاقنتالا لغشملا لحيثت ةسلس ةرجه تايجيتارتسا رفاوت ىلع حمسي .جاتنالا ةكبش يف رفصلا واريتاللا نم ىنداللا دحل عم ةديجال ايجولونكتلا ىل ىوتسم يا رسك نود SR ىل LDP نم ايجيردت ةيقرتلاب لغشملا عطاقملا هيحوت .ةدوجوملا رورملا ةكرجل تانايابل/مكحت

يرت نا عئاشلا ويرانييسلا نم ،عطقملا هيحوت ربع ةيلعفلالاتنالا رورم ةكرجل ليجرت اناثا ةيلخاللا ةرابعلال لوكونوربل لاجم لخاد SR ىل ةرداقلا ريغو SR ل ةلبالقلا دقعلال نم اجيزم ليلدلا اذه يف هيلع صوصنم وه امك ةرفوتم يديازت ليجرت تايجيتارتسا كانه .هسفن عمو .رخاللا ءزجال نيكمت متي ال امنيب عطاقملا هيحوت عم تاكبشلا نم ءزج نيكمت متي شي SR ل دقعلال دقعلال لمعت امنيب طقف LDP ك دقعلال ضعب لمعتس ،تايجيتارتساللا هذه فرعم نع نالعلل طيطخت مداخ دوجو مزلي ،اقبسم حضوم وه امك ،تالخاللا هذه لثم يف .طقف (LSP) ةياهنلاب ىمسملال لوحملا راسملا ةياهنل SR ريغ تائابللا عيمل ةئابللا عطقم

يف ةديجال ايجولونكتلا ىل ةرجه جهن عابتا يف رظنلا دنع ،ايرورضلا نم ،اقباس ركذ امكو حمسي .رفصلا ىل تامدخال لطلعت نم ىندا ردق كانه نوكتي نا ،تنترنالا ىل ةمئاق ةئيبل ىوتسم شي دحت لبق مكحتلا ىوتسم تامولعم نم ققحتلاب لصال لبق اراج جهن ةينقت نم كلالقتنا طيسبت ىل Cisco لمعت ،ةقيرطالا هذبه .ةديج تامولعم تانايابل تايجيتارتساللا/تايلاضفالا يلي اميفو .ىرخا ةينقت ىل مكحتلا ىوتسم ل ءحاو .رخال ىل اهنا لك ايازم يف رظنلا دنع اهعابتا نكمي يتلا ةيذيفنتلا

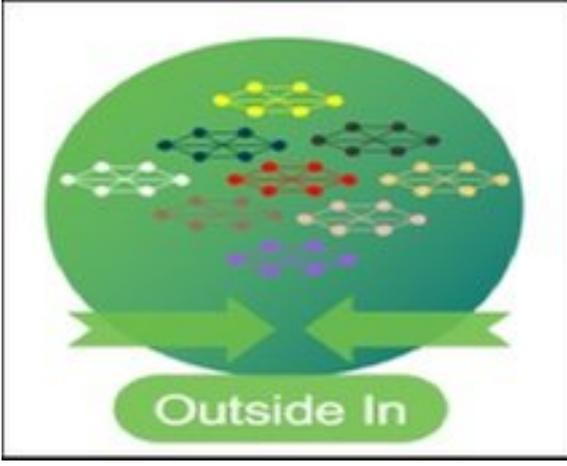
ةيجراخ ةيجيتارتسا

و Core و Aggregation تاكبش نم نوكتت تاقبب تاذ ةينب ةمدخال رفوم ةكبش نمضتت ةكبش نم تاعاطقلا هيحوت ليجرت ةيلمع اذبت ،ةيجيتارتساللا هذه يف .ىلاوتلا ىل Access .ةيساسالا ءازجال ىل اريخاوعيمجتلاو عيمجتلا لبق ام ءلحرم ىل لقتنت م لوصول

نيب ةريكبلا تاهجوملل هيحوت تانايابل رورم ةكرجل نم يسيسيرلا لوحملا نوكتي امنيب يف ةمدخال لخال ةطقن عيمجتلا نوكتي ام ابلاغ .ةفلتخملا لوصولاو عيمجتلا تاكبش ايلخاللا عاقوم طبري يذلا يمامالا لقنلا لوصولا رفوي .تامدخال اذبت شي نم ةكبشلا ناك اذا .لوصولا دنع فخاوعيمجتلا يف ىوقا ،بللا يف لقتا رورملا ةكرجل نوكتي .ةكبشلاب ةيلخاللا ةريادللا ،زكرملا ءدحتم رئاود لكش يف رهظي يمرهلا لسلسلا نم عونلا اذه لكشتس ةيجراخاللا و اريخالاو ،عيمجتلا لكشتس ةيلالاتلا ةريادللاو ،زكرملا لكشتس لوصولا .

عذب نوكتي كلذل ،يليجشت لكشب لقا ضرعت ىل لوصولا ةكبش يف تارييغتلا يوتحت دنع ةيقيقح ءربخ ىل لغشملا لصح يا امك .ةروطخ لقا لوصولا ةكبش نم SR ليجرت ساسالا/عيمجتلا ىل هلاقتنا

اذبي ام دنع .ةكبشلا ءازجالا فلتخم يف SR رشن لسلسلا ىل SR ليجرت تايجهنم دنتست يذلا يلاخاللا عيمجتلا هاجتلا يف اهتبيث متي وجرخاللا نم يا ،لوصولا تاللا نم SR رشن هذه يلاتلا لكشلا نيبيو .ةيجراخ ةيجيتارتسا ةيجيتارتساللا ىمسبت ،زكرملا هعبتي ةيئاضفال مظنلا رشن يف ةيجهنملا



ةيحيي تارتسالا يي جراخال

ج:هنلا اذه يي طاقنلا زربأ يلي امي و

- لوصولا ةكبش نم SR ليحرت ادب مت
- SR لوصولا رئاود ليحرت اناثأ SR ةاونلاو عي مجتلا زيهجت
- SR-IGP ةينقت معدت ةكبشلا لعجتل ةيساسأ عطاقم لخاد م ث عي مجتلا لخاد جري دتلاب لمعا لمك لكش ب IGP

ليحرتلا اناثأ جراخال نم راي تخالا بجي اذامل

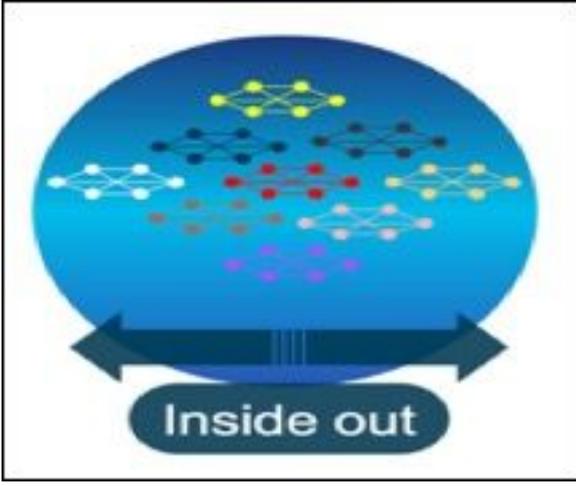
- ارشنت نم سيل تامدخل ل طعت :رطاخم الم ضافخنا
- تاقولحل لثم اهيف مكحتلا نكمي رزج يلا ةمسقم اهنكل ،ةزهجال نم ديزملا
- ةاونلاو عي مجتلا تانام يلا لاقنالا اناثأ ةربخل نم ديزم باس تكا ني لغشم لل حيتت

جراخالو لخادلا ةيحيي تارتسالا

عي مجتلا وحن هجتت م ث ةيزكرملا ةكبشلا نم SR ليحرت ةيلمع ادبت ،ةيحيي تارتسالا هذه يي ةكبشلا يلا لوصولاو

دعاسي اضيأ ةعرسب SR يلا يسيئرلا عزجال لقنل ةدئافل ةزهجال نم لقأل ددعلا رفوي ةيخانلا نمو .لامعألا يلع ربكأ ريثات هرودب هل يذل اضيئرلا ي ددرتلا قاطنلا نيسحت يي نوكيس ةمدخللا عاطقنا ريثات نال ارظن ةربخللا يوذ ني لغشم لل جهنلا اذهب ي صوي ،ةيلاثملا مئهالمع يلع ار يبك

ةكبشلا نمضتت .ةكبشلا زكرم يي الوأ SR رشن يلا وعدي جهنلا اذه نإف ،مسالا يحيوي امكو بللل SR ليحرت ةيلمع نوكت كذل ،دقعلل دودحملا ددعلا ،ني لغشم الم مظعم يي ،ةيساسالا رورملا ةكرح ريثات نم ارطخ لكشي جهنلا اذه نإف ،كلذ عمو .ةعرسب اهلامك نكمي ولقأ عي مجتلا تاكبش زيمنتتو .ءيش يلا ل طعت لاج يي رورملا ةكرح زكرم يلع ربك لكش ب ةيلوؤسملا يلا ليحرت ةبامب ربتعت اهنإف م ث نمو ،ريثك ربكأ ردق ب لوصولاو .يساسالا يوتسملا دعب ةيعامتجالا



جراخ لالو لخالدا لة جي تارتسا

ي لي امي ف "جراخ لالو لخالدا" جهن ي ف ة سي ئرلا تاوطلال لثمتتو

- ة ساس الة كبشلا نم SR لي حرت ادب
- ي ف لي حرتلا لمع نو كي ام ني ب SR رشنل ة زهاج لوصلواو عي م حرتلا ة كبش لعج ي ف ادبا م دقتلا دي ق ساس الة
- لوصلواو عطاقم ي ف م ث عي م حرتلا ي ف جراخ لاب لمعال

جراخ لالو لخالدا نم لاقنتال رايتخا اذامل

- زك رمل ي ف BW ني سحت مادختسا لغشم لل نم كي ي: لراع ري ثأت
- اي بسن ة عرسب لم الكلاب عزجلا لي حرتلا ة صرف ة زهجال نم لقالا ددعال رفوي
- ة ربخ رثكأ تالغشم لة داع
- تام دخلواو امعال نم ري ب ك ددع يلع تام دخلال ل طعت رثوي دق

لي لل ي ف ة ني فسلا لة جي تارتسا

صلختلاو جي يرت لكشب كتئي ب ي ل عطاقم هي جوت ة فاضا ة ني ناكم ا جهنلا اذه كل حيتي نم لل ق ي امم، كذلك ادعتسم نوكت ام دنع كي دل ة لي لالال ل قنل تالو كوتورب نم جي يرتلا لسلا لاقنتال لجا نم جهنلا اذهب ي صويو. ة مدخلال عاطقنا

هي جوت لمعي. ة لي لالال LDP ة كبش ربع عطاقم الة هي جوت ي ف م ك حرتلا يوتسم ني كم مت متي هي جوت ة داع ال امئاد LDP لصفيس، Cisco قي بطت ي ف. لقتسم لكشب LDP و تا عا طقلا اقفو ة جي يرت ة قي رطب SR ني كم مت نم كي، ة قي رطال هذهب. تالالال هذه لثم ي ف تاناي بال ة كبش عطاقم لك لاقباس ددحملال جهنلل

دئاولال هذهب اضيأ "لي لل ي ف ة ني فسلا" جهن عتمتتسو

- "عاطقنالال لبق" ققحتلاب حامسلا
- لي وحتلا عارجا لبق SR م ك حرتلا نم ققحتلا
- ة دوجومال LDP ة كبشلا يلع ة حيرشلا هي جوت ي ف م ك حرتلا يوتسم ني كم مت متي
- ني لقتسم SR و LDP عاقب
- ة مات ة ساسب اع م لمعال LDP PE و SR لوجم ناكم اب

LDP لو كوتورب نم اهتلازاو اعجالا هي جوت ني كم متل يوتسم الة لي لالال ة طخ ي لي امي ف لچارم ثالثل ي ل ذيفنتال ميسقت متتسو. RSVP و

ة قي رط نو كي ناب LDP حامسلاو SR ني وكت لالال نم LDP و SR ني بشي اع تال: 1 ة لجرملال ة لصفم الة ميسقتال صرف

تاك رشلل ةي رادل ةي لوؤس مل اىل ع تاك رشلل ةي عامتجال ةي لوؤس مل لىض فت :2 ةل حرمل ةي مس تل اضر فل ةل سوك

اه نيوك ةلا ح ي في RSVP-TE اه ع بت ي و LDP ةلا ز ا :3 ةل حرمل

ةح ي رشلل ه ي جوت لى ل MPLS LDP لى حرت

SR نى كمت نم لى لوال ةل حرمل

في RSVP ةي ج ي تارتس ا ةي طغت متت . دق ع ا ع ي م ج ي في LDP لى غ شت متي : ةي لووال ةلا ح لى قح ال مس ق

فرعم و ةي ل خ ادل ة راب ع لى لوك و تورب نيوك ت نم ض ع طق م لى ه ي جوت نى كمت ب مق .1 ةوط خ لى ع ا ج رتس ل كل (SID) نام ال

- نى عم ب ي ترت نوب
- ي ضارت فال لى لى مس تل اضر فل لىض فت كرت
- تائ دابل لى لى م ج لى نيوك تل TI-LFA نى كمت ب مق

! SRGB ةي هت

```
segment-routing
```

```
global-block <SRGB Range>
```

م ج لى لى ا دان ت سا قاطن لى لى دعت نكم ي . 23999 لى لى 16000 نم ي ه ةي ضارت فال لى SRGB ةم ي ق ةل ت ك دي دحت ل تا دا ش را لى لى لوص ح لى لى SRGB ط ي ط خ ت مس ق نم ق ق ح ت . اه تابل ط ت م و ةك ب ش لى SRGB.

ش ع ا د م ي ظ ن ت !

```
router isis
```

```
isis-type <ISIS Level>
```

```
net <Net ID>
```

```
address-family ipv4 unicast
```

```
microloop avoidance segment-routing
```

```
microloop avoidance rib-update-delay <Delay Timer>
```

```
`mpls traffic-eng
```

```
mpls traffic-eng router-id
```

```
mpls traffic-eng multicast-intact
```

```
segment-routing mpls
```

```
interface Loopback0
```

```
passive
```

```
address-family ipv4 unicast
```

```
prefix-sid
```

```
interface
```

```
circuit-type
```

```
point-to-point
```

```
address-family ipv4 unicast
```

```
fast-reroute per-prefix
```

```
fast-reroute per-prefix
```

```
fast-reroute per-prefix tiebreaker < node-protecting | srlg-disjoint > index <priority>
```

```
fast-reroute per-prefix ti-lfa
```

ةلحرملا هذه في SR PREFER رمأل نيوكت متي مل

بجي، BGP LU (RFC 3107) عم تالاجملا ةددعتم ةيلخادلا ةرابعلال لوكتورب ةينب ةلاح في

ةيمستلا ضراعت بنجتل سرهفلا ةمي ق س فن مادختساب اضيأ BGP SID نيوكت

BGP SID نيوكت !

```
Router bgp
```

```
address-family ipv4 unicast
```

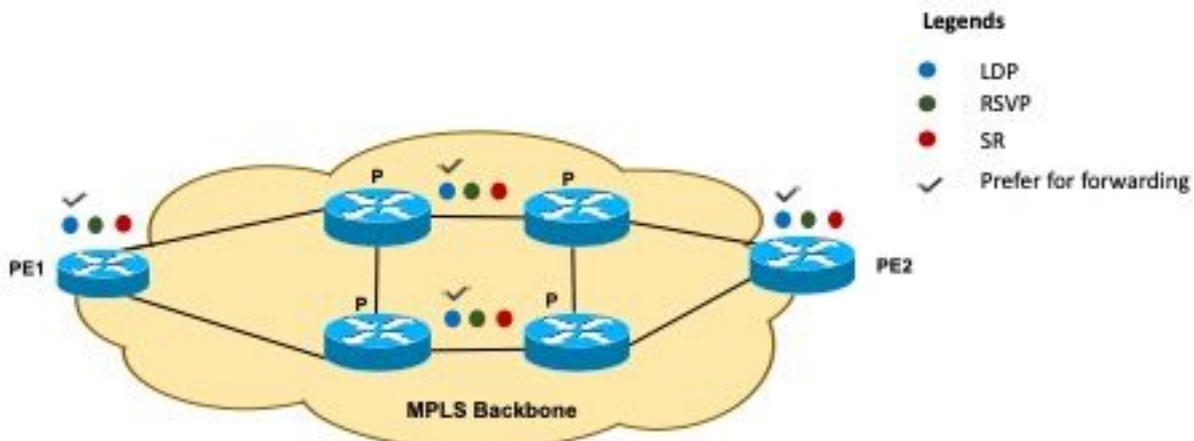
```
network <Loopback0 IP> route-policy
```

```
route-policy
```

```
set label-index
```

في LDP لوكوتورب ضررف رارمتسا نامضل ةزهجالا يلع مكحتلا يوتسم نم ققحت 2. ةوطخال هيجوت تاي مست صيصخت متي. ةساسالا تانايبلا رورم ةكرح هيجوت ةداعا ةيلا هونوك IGP ةطساوب مكحتلا يوتسم في عطاقملا

دقع عي مجل SR ةيمست ءاشنإ متي و 1 ني كمتملا ةلحرم لامتكأ دعب ةلحال لكشلا اذه لثم مي MPLS.



هيجوت ةلاح

1 ةلحرملال يف ةحيرشلال

SR نيكمت نم ةناثلال ةلحرملال

SR ةيمست ضرر لصفتل عطاقملا هيحوت ىلع ةرداقلا دقعلا عيمج نيوكت متي 1. ةوطخلال

- ةفاحلا دقع نم ءدبالا لصفتل نكلو ددحملا بيترتلاب سيل
- LDP ةيمست ضرر ةلازاب مقت ال

ةلكشلال لصفلي "ةيمالسال ةلودلا" ميظنت!

```
router isis
```

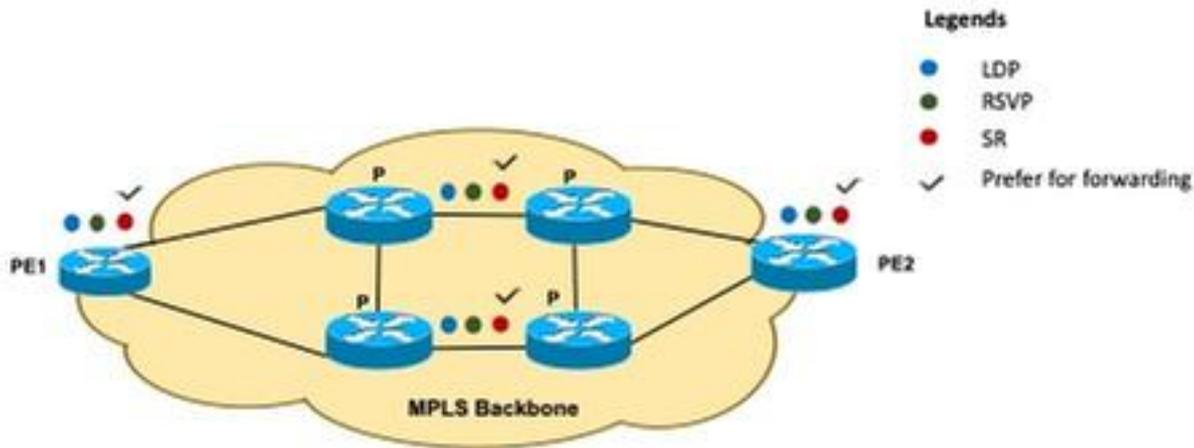
```
address-family ipv4 unicast
```

```
segment-routing mpls prefer
```

ةحمرربلاب LSP موقيسي و SR PREFER مادختساب هيحوتلا ةداعل يوتسم يف ريغت دجوي ال ةيمست مادختساب SR

هيحوتلا ةداعل يوتسم نم ققحت 2. ةوطخلال

LDP مادختساب متي نلو LSP نيوكت SR دقعلا عيمج لصفتس، 2 نيكمتلا ةلحرملالامتك ادعب SR لىغشت دقعلا عيمج اهيف لصفت يلالا ةلحال ةروصلال هذه لثمت. LSP نيوكتل



هيحوت ةلاح

2 ةلحرملال يف ةحيرشلال

ةلحرملال هذه يف ريغت يأ نود L3VPN و L2 تامدخ رمتست فوس

LDP ةلازال ةثلالال ةلحرملال

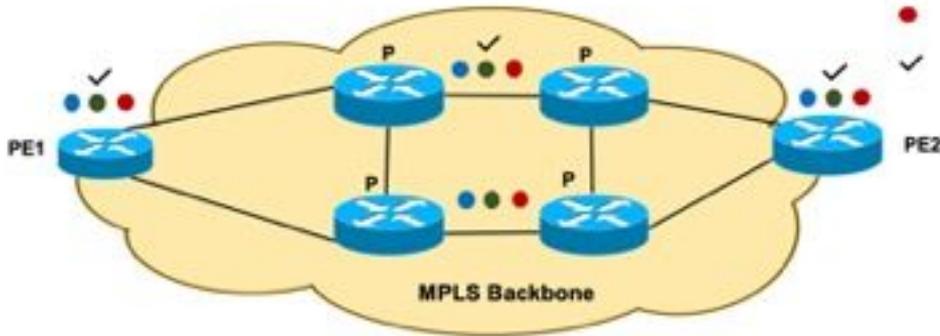
SR مادختساب هيحوتلا ةداعل يوتسم نم ققحتلا 1. ةوطخلال

يتلا SR ةسايس ىلى RSVP-TE لىحرت بجي، ةكبشلال نم LDP/RSVP ةلازال 2. ةوطخلال L2 VPN ءدنتسملا LDP (VPWS & VPLS) ىلى ءدنتسملا ل2 VPN تامدخ نوكت نأ بجيو (يالاتل مسقلا اهيطغي BGP ىلى دننسي ءمدخ ءدومن

ةئدابلل (SID) مءاخلا ءهءاو لىصوت ءاعومءم نع نالءلال SRMS نيوكتب مق 3. ةوطخلال IGP لءلم لءاد SR ريغ دقعلا نع ءباينلاب

Legends

- LDP
- RSVP
- SR
- ✓ Prefer for forwarding



هيجوت ةلاح

1 ةلحرملال يف ةحيرشلال

عطقملا هيجوت مادختساب يوناث راسم رايج نيوكتب مق ،يلاحل RSVP قفن ىلع .2 ةوطخلال

عطقملا هيجوت مادختساب يوناثال راسملا !

```
interface tunnel-te11
```

```
path-option 2 explicit name P2-P5-PE4 segment-routing
```

```
commit
```

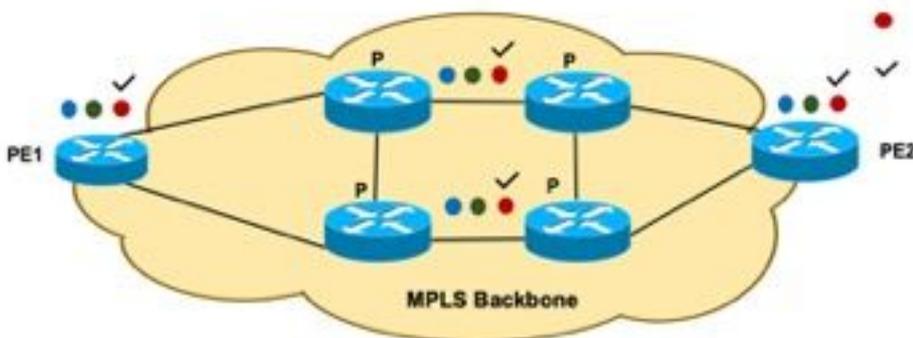
mpls traffic-engg رمألا مادختساب عطقملا هيجوت راسم رايج ىل قفنلا ليدبت .3 ةوطخلال **switchover**.

هـ SR نيكمت مت يذلا راسملا ىل ليدبتال !

```
mpls traffic-eng switchover tunnel-te 1 path-option 2
```

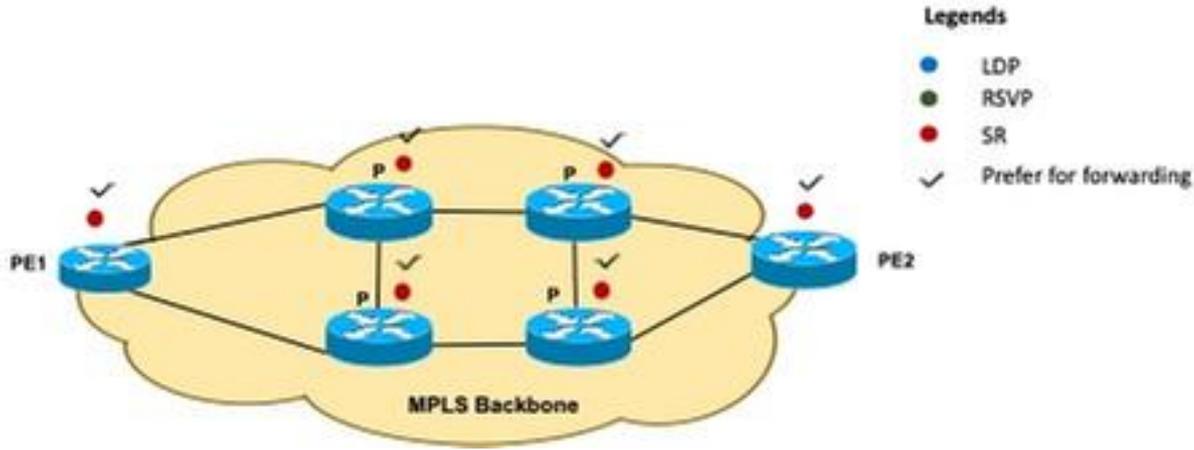
Legends

- LDP
- RSVP
- SR
- ✓ Prefer for forwarding



هيجوت ةلاح

رايج ةلازا نمألا نم . SRTE قفن ىل احجانلا ليدبتال دعـب .4 ةوطخلال 2 ةلحرملال يف ةحيرشلال ةروصلال يف حضوم وه امك RSVP راسم



هيجوت ةلاح

3 ةلحرملال ي ف ةحيرشلال

ةحيرشلال هيجوت ةسايس

لاقنلال SR-Policy يمسي، قافنالل هميدقت مت ديدج موهفم كانه، تااعاطقلال هيجوت ي عمو. ةميدق قفن ةهجاو لعل SR راسم نيوكت نكمي، ةيلالال قافنالل عطاقملا هيجوت لىل SR-Policy مادختساب نيوكتللاب يصوي، رورملا ةكرح ةسدنهل ديدج نيوكت يال، كلذ

ةمئاق يمست، راسملا ددحت يتلا عطاقملا ب ةمئاق SR ةسايس راسم نع ريبعتلا متي دشر يو ةهجولا لىل راصملا نم ةياهن لىل ةياهن راسم عطقم لك لثم ي. (SID) عطقملا فرعم ةطساوب هباسح متي يذلا راسملا عابتا نم ال دب ددحملا راسملا عابتا ل ةكبشلا ي ف دقعلا، ةيودي و ا ةتمتؤم ةقيرطب SR ةسايس لىل ةمزلال هيجوت درجم ب. ةيلخاللا ةرابعلال لوكوتورب ذيفنتب ةكبشلا دقع ةيقب موقت. لوخدلا دقع ةطساوب ةمزلال لىل SID ةمئاق عفد متي SID ةمئاق ي ف ةنمضملال تاميلعلال

ةطقن، نوللا، سأللا ةياغ) ةبترم ةمئاق اهنأ لىل عيساسل لكشب SR ةسايس فيرعت متي (ةياهنلال):

- SR ةسايسل ليثم عاشنل متي شيح - HEAD-end
- - ةياهنلال ةطقن) دقعلا جاوزا سفن لىل رثكأ و ا نيجهن ني ب زيمت ةيمقر ةميقي - نوللا - ةديرف نول ةميقي دقعلا جاوزا سفن ني ب جهن لك بلطتي. (سأللا)
- SR ةسايس ةهجو - ةياهنلال ةطقن

للكش اذه تمت ا يغبني تنأ، ةسايس SR يلحم تللكش in order to:

- حئارشلال مئاق عاشنل
- ةسايس عاشنل

ةحيرشلال هيجوت ةسايس نيوكت:

```
segment-routing

traffic-eng

segment-list name Plist-1

  index 1 mpls label 100101

  index 2 mpls label 100105

!

segment-list name Plist-2
```

```

index 1 mpls label 100201

index 2 mpls label 100206

!

policy P1

binding-sid mpls 15001

color 1 end-point ipv4 6.6.6.6

candidate-paths

preference 10

explicit segment-list Plist-1

weight 2

!

explicit segment-list Plist-2

weight 2

!

!

!

```

لئاس و ربيع SR ةسايس ل ةفلتخم حشرم تاراسم ملعت ثبل او لابق تسالال ةطحمل نكمي راسم لبا سح رصنع لاصتا لوكوت ورب لال خ نم ، ي ل حمل ل نيوكت لال لثم ةفلتخم ةحاتم راسم يلع فرعت لال متي نأ حچرم لال نم ، ةعزوم لال مكحت لال ةحول ةئيب ي ف . BGP SR-TE و (PCEP) نم NSO لثم تم توم ل ح و ا ي ل حمل لال نيوكت لال ربع ثبل او لابق تسالال ةدحو لال خ نم حشرم لال لال خ نم حشرم لال راسم يلع فرعتي نأ حچرم لال نم ، يزكرم لال مكحت لال يوتسم ةئيب ي ف . Cisco . PCEP و BGP SR-TE لال خ نم مكحت لال ةدحو

اهحال صإو ءاطخأل فاشكتسا

ن. نيوكت لال اذهل اهحال صإو ءاطخأل فاشكتسا ل ةددحم تامولعم آي لاج رفوتت ال

ةلص تاذا تامولعم

- segment-routing.net
- [اهل يحررتو ةيساس الال ةينبلال مي م صت](#)
- [ةح ي رشلال هي جوت نيوكت لال ل ل د](#)
- [Cisco Systems - تادنتس ملال او ي نقت لال مع دللا](#)

ةمچرتل هذه ل و ح

ةلأل تاي نقتل ن م ة و مچ م ادخت ساب دن تسم ل ا اذ ه Cisco ت مچرت
م ل ا ل ا ا ن ا ع مچ ي ف ن ي م د خ ت س م ل ل م ع د ي و ت ح م م ي د ق ت ل ة ي ر ش ب ل و
ا م ك ة ق ي ق د ن و ك ت ن ل ة ل ا ة مچرت ل ض ف ا ن ا ة ظ ح ا ل م ي ج ر ي . ة ص ا خ ل ا م ه ت غ ل ب
Cisco ي ل خ ت . ف ر ت ح م مچرت م ا ه م د ق ي ي ت ل ا ة ي ف ا ر ت ح ا ل ا ة مچرت ل ا ع م ل ا ح ل ا و ه
ي ل ا م ا د ع و ج ر ل ا ب ي ص و ت و ت ا مچرت ل ا ه ذ ه ة ق د ن ع ا ه ت ي ل و ئ س م Cisco
Systems (ر ف و ت م ط ب ا ر ل ا) ي ل ص ا ل ا ي ز ي ل ج ن ا ل ا دن ت س م ل ا