عنوان مقاله : مهاجرت mpls و پیکربندی یک Case Study

گروه مطالعاتی : IP

گروه کاری : MPLS

ارائه دهنده: تاتینا صدیفی-مهدی مشیری

تاریخ ارائه: ۱۹ /۸۳/۱۲

سرپرست گروه کاری: احمد آقامیرزائی

اصلاح کننده : تاتینا صدیفی-مهدی مشیری

تاریخ اصلاح: ۸٤/۲/۱۰

مرجع: فصل ششم کتاب MPLS and VPN Architecture

مهاجرت MPLS و پیکربندی یک Case study

درفصل قبل تئوري و پيكربندي معماري MPLS در يك پياده سازي Frame-mode, Cell-mode توضيح داده شدو در حال حاضر اين تئوري كاملاً واضح است، و براي اينكه ما بتوانيم اين تئوري را تمرين بكنيم بايد مثالي براي مهاجرت روتر ها و
BackBone بر پايه ATM مهيا كنيم . اگر چه اين فصل، مسير مهاجرت را مطرح مي نمايد ولي مفاهيم ديگري از قبيل مديريت و حسابرسي نيز بطور گسترده مطرح مي شود .در اين فصل مديريت شبكه را بصورت جزئي پيگيري مي كنيم و تعدادي از تكنولوژيهاي پيشنهادي كه به توسعه موفق در محيط MPLS كمك مي كند را بررسي مي نماييم. در مورد حسابرسي IP بايد به اين مسئله دقت كنيم كه ابزاري نظير Netflow صرفاً روي پكتهاي IP كار كرده و برروي پكتهاي MPLS كار نمي كنندو براي اينكه حسابداري موفقي از ترافيك مشتريان داشته باشيم بايد به اين نكته توجه داشت كه اين ابزار را برروي واسطهای هايي كه پكتهاي IP را دريافت مي نمايند فعال نمائيم.

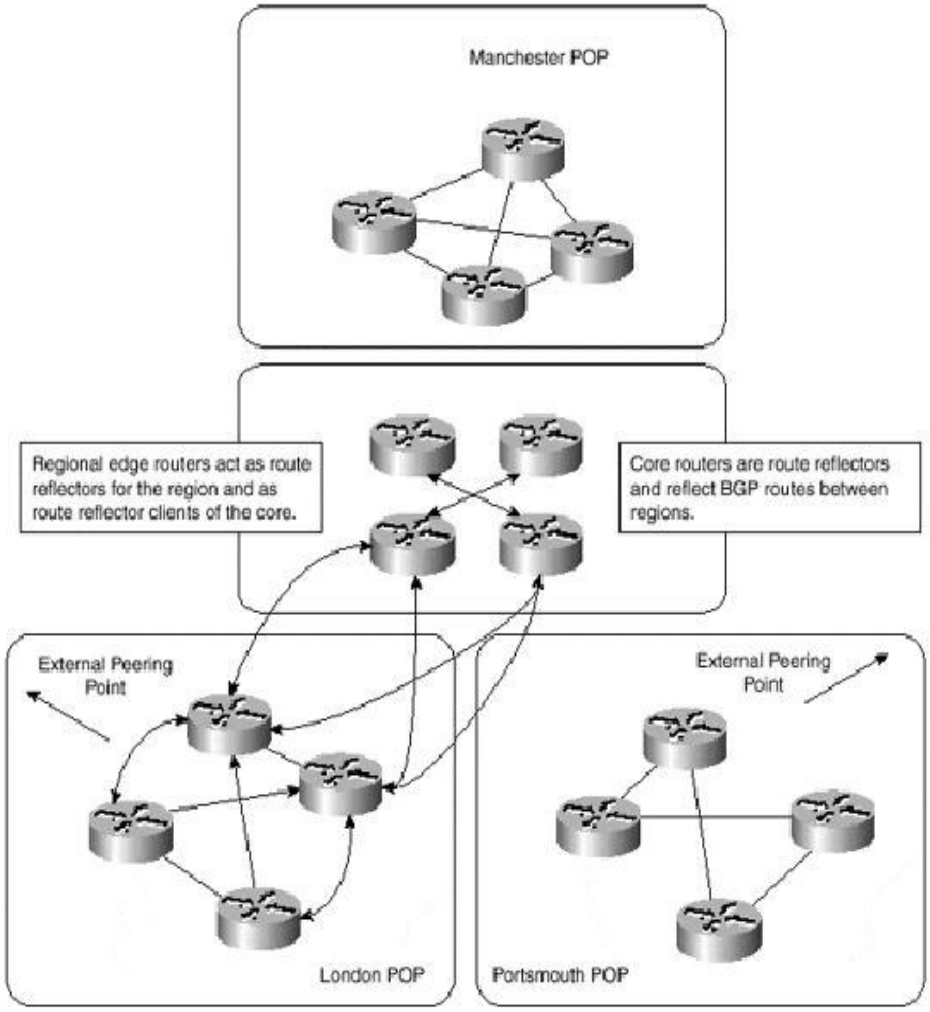
مهاجرت BackBone به يک راه حل MPLS Frame-mode

ما در اين فصل شبكه BackBone يك Service Provider را بصورت تئوري بررسي مي كنيم و از اين به بعدآنرا transit Net مي ناميم اين Service provider (فراهم كننده سرويس) انتقال اينترنت را جهت مشتريان بزرگ مختلفي فراهم مي نمايد. اين دسترسي به اينترنت از طريق دو نقطه external bgp peering به backbone فراهم كننده سرويس،فراهم مي گردد.
در بخش نخست اين case study ، back bone اي را كه كاملاً از روترها ايجاد شده (بدون سوئيچهاي ATM) بررسي مي كنيم .توپولوژي شبكه در شكل ١-٦ ديده مي شود.

در شكل ١-٦ اگر چه ساختار فيزيكي شبكه را نمي بينيد(در اين بخش نيازي نيست) اين شكل يك ساختار bge،شبكه transit Net backbone را بيان مي كند.

شكل ٦-١

Figure 6-1 TransitNet Backbone Network Topology



هر pop منطقه اي داخل backbone نياز دارد كه اطلاعات bgp يادگرفته شده ازنقاط external peering كه در pop هاي Portsmouth , London قرار دارند را حمل نمايند.بنابراين تمام مسيرهاي مشتريان transit Net در داخل bgp حمل می شوندونيازداريم كه bgp رادر هر pop اجرا نمائيم بگونه اي كه مسيرهاي مشتريان بتوانند در طول شبكه back bone انتشار پيدا كنند و به external bgp peers اعلام شوند.
تمام اطلاعات مسيريابي مشتريان و اطلاعات خارجي مي بايست از طريق اين توپولوژي،انتشار پيدا كنند بگونه اي كه تمام روترهاي transit قادر هستند كه ترافيك مسيريابي را با موفقيت عبور دهند. براي پاسخ به اين نياز،يك ساختار bgp پيچيده شامل Route-Reflection هم در داخل pop ها و هم در داخل CORE شبكه ضروري است.

در شكل ٦-١ IBGP session مورد نياز براي هر يك از pop هاي شبكه transit نشان داده شده است و توپولوژي route-reflection سلسله مراتبي پيچيده را نمايان مي سازد .اين توپولوژي در داخل pop شامل Reflection از روترهاي لايه دسترسي به روترهاي لايه توزيع مي باشد. هر روتر لايه توزيع،يك route reflector براي Client هاي درون pop مي باشند.
روترهاي لايه دسترسي و اين لايه (لايه توزيع) يك client براي reflector route هاي لايه core مي باشند هر core route reflector بصورت full mesh با ديگر core route reflector ها مي باشند و نقش ،refectكردن مسيرها از يك pop به همه روترهاي core ديگر و pop هاي ديگر را برعهده دارند.
نكته : ما در مورد route reflection و طراحي BGP در فصل ١٢ به تفضيل بحث خواهيم كرد.(با موضوعات Advanced MPLS VPN) اگر شما نياز داريد جزئيات بيشتري در موردbgp والمانهاي كاربردي آن از قبيل route refector ها و يا راهنمايي هاى معمول براي توسعه bgp برروي اينترنت ،را بدست آوريد، به ويرايش دوم كتاب Internet Routing Architecture (نوشته Bassam Halabi) مراجعه كنيد.
فراهم كننده سرويس Transit Netتصميم گرفته است back bone خود را به سمت زيرساخت بر پايه MPLS ، تغيير دهد زيرا نمي خواهد اطلاعات bgp خارجي را در درون core شبكه حمل نمايد. همچنين اين فراهم كننده سرويس مي خواهد پيچيدگي ساختار پروتكل مسيريابي خود را كه نياز به bgp peering session هاي چندگانه و توسعهbgp route reflectorهاي چندگانه را دارد حذف نمايد. بعلاوه اين فراهم كننده سرويس مي خواهد سرويسهاي پيشرفته اي را از قبيل شبكه هاي مجازي virual private Networks خصوصي را به مشتريانش در آينده ارائه نمايد و قابليت توزيع اين ترافيك را در سرتاسر back bone خود با استفاده از مهندسي ترافيك تأمين نمايد.
ما ديديم يكي از نتايج بدست آمده از مهاجرت به سمت معماري MPLS،ايجاد قابليت حذف نيازمنديهاي حمل اطلاعات bgp در داخل core شبكه است. كه اين موضوع در فصل ٢ با موضوع Frame-mode operation بطور كامل توضيح داده شده است. اما اين موضوع هميشه يك علت واضح و روشن براي مهاجرت به توپولوژي MPLS نيست و مطمئناً مزاياي اصلي بسياري دارد كه با اهداف فراهم كننده سرويس Transit Net مرتبط است.

چه چيزهايي قبل از مهاجرت و تغيير زيرساخت بايد چك گردد؟

قبل از اينكه هر گونه مهاجرت و تغييري به سمت راه حلهاي MPLS اتفاق بيفتد، چه در شبكه هايي براساس فقط روتر و چه در شبكه هايي

که شامل سوئيچهاي ATM است،گامهاي مهاجرت مطمئن،بايستي كامل گردد.
همانطوركه در بخش قبل ديديم يكي از نقاط مثبت اجراي MPLS در داخل core شبكه فراهم كننده سرويس،ايجاد قابليت حذف اطلاعات bgp از روترهاي transit است.
اين بدان معني است كه همه مسيرهاي مشتريان بايستي در درون bgp حمل شوند و به دلايل مختلف زير اين تمرين طراحي بسيار خوبي مي باشد:
١- bgp تنها پروتكلی است كه مي تواند در مقياس تعداد زيادي از مسيرها بكار گرفته شود و اين يكي از اهداف طراحي پروتكلها است.
٢- با توجه به اينكه مسيريابي هاي خارجي در درون bgp حمل مي شوند، ساختار مسيريابي داخلي شبكه ا زتغييرات خارجي از قبيل Route flapping ،محافظت مي شوند.
٣- سياست گذاري Qos مي تواند با استفاده از bgp ،توزيع گردد (از قبيل Qppb (Quality of service policy propagation بنابراين، differentiated services مي تواند براي مشتريان خصوصي با استفاده از bgp community attribute فراهم گردد.
٤- تزريق تعداد زيادي ازمسيرها در درون IGP (يك روتينگ پروتكل داخلي) كارآيي پروتكل را كم مي كند و برروي مقياس و پايداري شبكه تأثير مي گذارد.

نكته : مهاجرت مسيرهاي مشتريان در داخل bgp،بصورت جزئي تر در فصل ١٣ (راهنما براي توسعه MPLS-VPN) پوشش داده مي شودو مطرح مي گردد.

پيكربندي bgp session هاي داخلي بايستي شامل دستور Next-hop-self (در ارتباط با دستور Update- source Loopback xx) در داخل پيكربندي BGP باشد. بگونه اي كه bgp next hop مسيرهاي مشتري ، يكي از آدرسهاي interface Loopback روترهاي edge (كه مسيرها را اعلان مي كنند) باشند. ضروري است كه آدرسهاي اينترفيس مشتري، نبايستي در روتينگ پروتكل داخلي (IGP) يك فراهم كننده سرويس، توزيع شود.
اين مسئله محيطی پايدار برای bgp session ها بين روترهاي edge فراهم مي كند.

نيازمنديهای Cisco Express Forwarding (CEF)

بعد از اينكه مسيرهاي خارجي در درون bgp حمل شدند، مرحله بعدي فعال سازي CEF بر روي همه روترها در داخل شبكه است. CEF يك نياز

بنيادي براي پياده سازي معماري MPLS Cisco است و بايستي بر روي تمامي روترها بصورت سرتاسري فعال گردد، هر چند كه لازم نيست CEF را بر روي تمامي اينترفيسها در داخل back bone فعال نمائيم و مي‌توانيم فقط بر روي آنهايي اين كار را انجام دهيم كه عمل Lable گذاري را انجام مي دهند (بعنوان مثال اينترفيسهاي داخلي بر روي edge LSR ها) هر چند اگر هيچ علت خاصي براي غيرفعال سازي CEF بر روي يك اينترفيس وجود نداشته باشد ما توصيه مي كنيم CEF به صورت سرتاسري بر روي همه اينترفيسها فعال گردد، براي فعال سازي CEF بصورت سرتاسري از دستور ip cef و يا ip cef distributed (اگر distributed cef بر روي روترهاي سري 75xx مورد نياز باشد) براي غيرفعال سازي cef بر روي يك اينترفيس خاص، مي‌توانيد از دستورهاي no ip route- cache cef و يا no ip route cache distribnted استفاده كنيد.

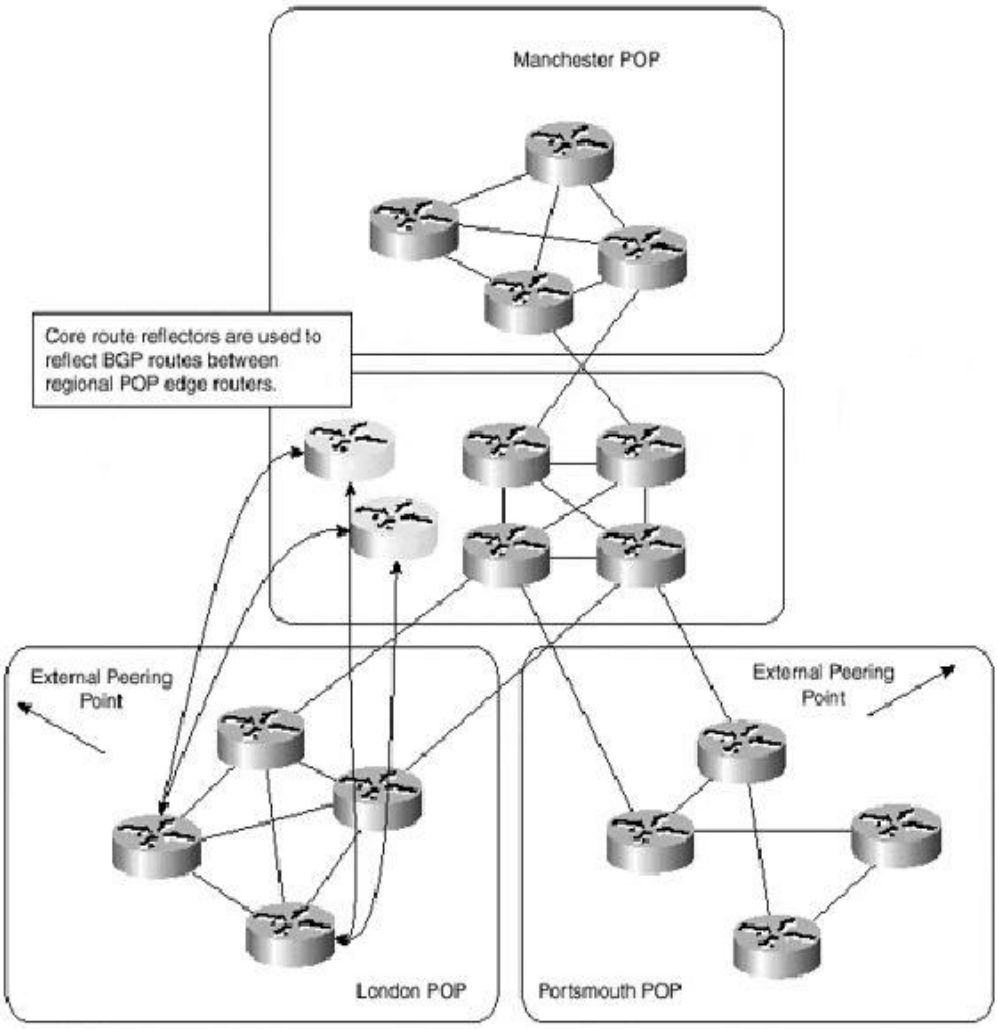
نكته: اگر distribute cef بر روي يك اينترفيس غيرفعال گردد Switching با روش CEF به آرامي انجام مي شود به اين علت است كه اين كار بر روي RSP روتر سري 75xx انجام مي‌شود بجاي اينكه بر روي اينترفيسها اعمال شود، براي اينكه CEF Switching را بطور كامل بر روي اينترفيسهاي روترهاي سري 75xx غيرفعال كنيم از دستورno ip route-cache-cef استفاده مي كنيم.

آدرس دهی ساختار BGP داخلی

براي اينكه مطمئن شويم روترها در داخل شبكه transit NET جهت نگهداري مسيرهاي bgp بعد از مهاجرت به MPLS نياز به تقويت و بزرگ شدن ندارند،لازم است كه زيرساخت مناسبي را براي طراحي bgp جديد ايجاد نمائيم. اين ساختار جديد در شكل۲-۶ ديده مي‌شود.

شكل٢-۶

Figure 6-2 TransitNet MPLS BGP Peering Structure

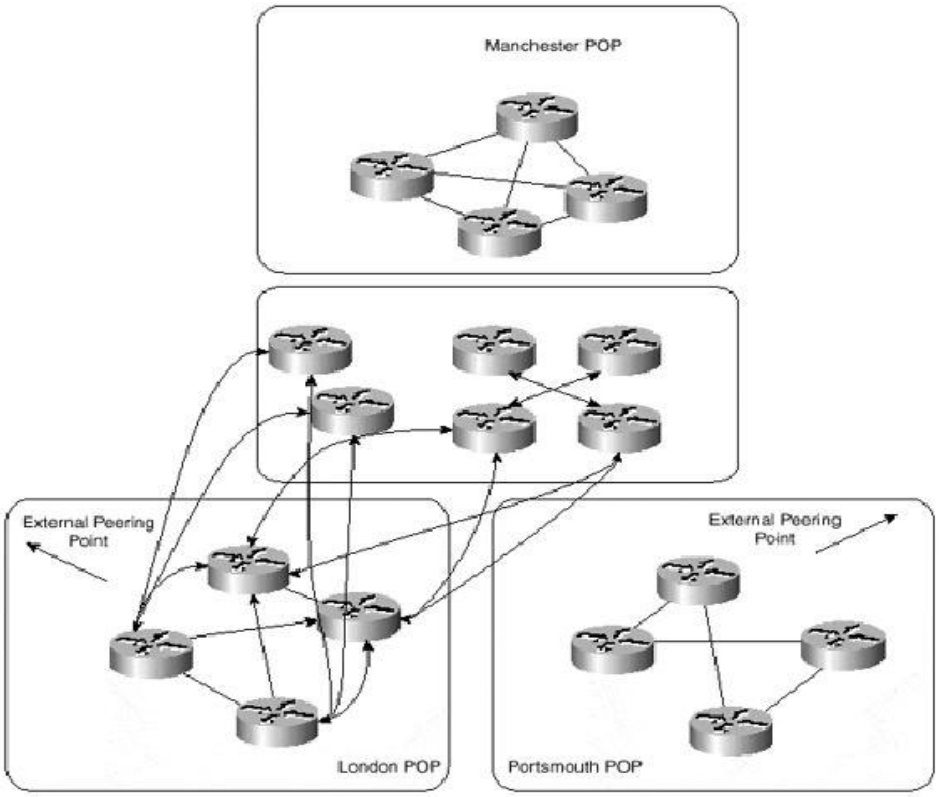


شكل ٢-٦، توپولوژي خواسته شده را نشان مي دهد كه bgp بر روي روترهاي Edge فعال مي گردد.روترهاي iBGP Session , Edge را با Core route reflectore اجرا مي كنند .بنابراين همه مسيرهاي خارجي مي تواند با موفقيت بين روترهاي edge توزيع گردد و همه روترهاي transit در حال حاضر بدون bgp هستند و بطور خالص عمليات Label switching را بر روي پكتها در سرتاسر شبكه انجام مي دهند. براي اينكه قادر باشيم به اين توپولوژي دست يابيم و يك مهاجرت روان به سمت راه حل MPLS انجام دهيم لازم است كه BGP Sessionهاي چند گانه را از روترهاي Edge آغاز كنيم كه اين در شكل ٣-٦ ديده می شود كه Session هاي جديد و قديمiBGP براي هر دو سري روترهاي Edge، در London POP نشان مي دهد. براي رسيدن به اين مهاجرت، تعدادي استلزام وجود دارد كه قابل ملاحظه مي باشد يكي از اين موارد افزايش نيازمندي حافظه روترهاي

BGP است زيرا روترها نياز دارند كه bgp session هاي چند گانه را در خود جاي دهند و كپي هاي مختلف از همان مسيرها را ياد بگيرند. هر چند اگر يك گذر روان و آرام مورد نياز است حافظه يك موضوع مهم براي يك زمان كوتاه مدت نيست.

شكل ۳-۶

Figure 6-3 TransitNet iBGP Session Requirements



نكته: توپولوژي نمونه ما، Route reflector هاي جداگانه اي را براي مهاجرت استفاده مي كند اين دقيقاً واجب نيست زيرا Route reflect هاي موجود مي توانند براي آدرسهاي جداگانه‌اي كه براي ibgp session استفاده مي شوند بكار گرفته شوند.(اين مسئله امكان پذير نيست كه IBGP Session هاي چندگانه بين مجموعه آدرسهاي يكسان داشته باشيم.)

اضافه كردن bgp Peering session ها بر روي روترهاي Edge مشكلي را براي پروتكل bgp بوجود نمي آورد زيرا attribute هاي مسيرها دقيقاً يكسان است و تنها تفاوت آن اين است كه اين مسيرها از يك Route reflector ديگر به Edge Router انعكاس پيدا كرده است.

اين بدان معني است كه وقتي روترهاي backbone قادر به Lable Swotching هستند،
Bgp session هاي جاري مي توانند بدون خطر از دست دادن ترافيك، حذف شوند.

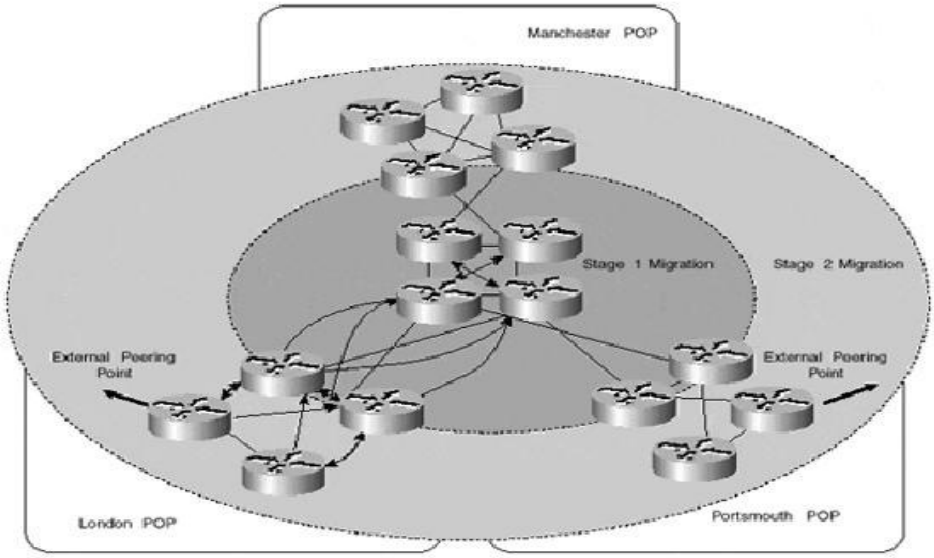
مهاجرت لینکهای داخلی به MPLS

قدم بعدي در مهاجرت، فعال كردن MPLS است. اندازه توسعه MPLS می تواند از يك لينك تا همه شبكه باشد و يا از يك Subnet اي از perfix هاي محدود به همه perfix هاي داخلي در شبكه باشد، هر انتخاب توسعه كه انجام مي دهيم از جمله دستور ip tag-switching (يا دستور MPLS-ip پياده سازي LDP كمپاني Cisco مورد استفاده قرار مي گيرد) فقط بر روي اينترفيس هاي پايه اي كه MPLS را بين LSR هاي مجاور هم، انجام مي گيرد، مگر اينكه اين لينكها (لينكهاي اترنت) باشد همانطور كه در فصل قبل ديديم، استفاده از اين دستور، به LSR اجازه ايجاد يك ارتباط IDP/LDP با هر LSR مجاور مي دهد و Lable binding را در طول Session هاي TCP، توزيع مي نمايد.

نكته: اگر MPLS بر روي لينكهاي Ethernet توسعه داده شود دستور tag-switching MTU در پيكربندي interface ، مورد نياز مي باشد. براي اطلاعات بيشتر جهت استفاده از اين دستوربه موضوعات پيشرفته MPLS، مراجعه نمائيد.
هشدار: در اين محيط، بايد مطمئن شويم كه هر روتري در داخل backbone كه در روي آنها MPLS اجرا نمي شود(يا MPLS اجرا مي شود با يك restricted distribaton of Lables) ، اطلاعات مسيريابي لازم را دارد و قادر هستند پكتهايي كه به آنها ميرسندرا بدون Forward Lable كنند. (يعني چه MPLS، وجود داشته باشد چه وجود نداشته باشد بايد يك روتينگ پروتكل داشته باشيم.)
در اين توپولوژي نمونه، فراهم كننده سرويس، يك طرح مهاجرت دو مرحله اي را براي backbone transit Net را پذيرفته است. مرحله اول مهاجرت Core شبكه، به راه حل MPLS است. مرحله دوم، مهاجرت هر يك از POP هاست. هر دوي اين مهاجرتها در شكل ٤-٦ ديده مي شود.

شكل ۴-۶

Figure 6-4 TransitNet Migration Strategy



واضح است كه حالتهاي مختلف براي يك مهاجرت موفق وجود دارد اما هيچ نياز ويژه اي در backbone transit Net براي محدود كردن Perfix هاي استفاده شده براي Label swiching وجود ندارد و گامهاي مهاجرت انتخاب شده بصورت يك گذر موفق و سريع انجام مي گيرد.
توجه: اگر لازم است كه perfix هايي كه براي Label Switching استفاده خواهند شد را محدود كنيم، شما بايد به , Controlling the Distribution Flabel Mapping در فصل ٥ مراجعه نمائيد.

مرحله اول مهاجرت، شامل فعال سازي MPLS بر روي همه لينكهاي backbone مي باشد. (كه دربرگيرنده همه روترهاي Core و لينكها از هر روتر مرزي POP به Core است)
نتيجه اينكه هر يك از روترهاي مرزي POP، بايستي مسيرهاي bgp را نگهداري كنند ،اگر چه، روترهاي Core به اطلاعات مسيريابي bgp نياز ندارند و بر روي تمام ترافيكها Label Switching انجام مي دهند.
شكل ٤-٦ تمام bgp session هاي لازم براي London POP را نشان مي دهد و هر يك از Core router ها، براي reflect route ها، بين POP ها استفاده مي شود بگونه اي كه ساختار bgp peeringe ضروري است كه

همين گونه باشد. بهرحال روترهاي Core به اطلاعات bgp براي ارتباط بين POP ها نياز ندارند.

توجه: يك راه حل جايگزين بري متد نشان داده شده براي شكل ٤-٦ حذف bgp از روي روتر Core بطور كامل، و تعيين يك مدل كه يك route reflection , Level براي تجهيزات edge را استفاده مي كند. اين مسئله پيچيدگي طراحي bgp را كاهش مي دهد. زيرا route reflection سلسله مراتبي، نيازمندي زيادي ندارد اين مسئله همچنين، زمان همگرايي bgp را بهينه مي كند زيرا كه يك مسير bgp نيازمند پيمودن hop هاي كمتري است.
اين نوع مدل براي تعدادي از طرحها كافيست اگر چه مدل نشان داده شده در شكل ٤-٦ نيز در توپولوژيهاي بزرگتر لازم و ضروري بنظر مي رسد و در جائيكه تعداد Bgp Speacker (آنهائيكه bgp صحبت مي كنند) بالاست به توپولوژي bgp اجازه مقياس پذيري را مي دهد.

مرحله دوم مهاجرت، فعال كردن MPLS در هر POP شبكه است. اين مهاجرت در تعدادي از POP ها يا در داخل هر POP انجام ميشود، هنگاميكه مرحله مهاجرت كامل شد. همه ترافيكهاي ورودي به يك POP، در سرتاسر شبكه backbone، از نقطه روتر edge خروجي، Lable زده مي شود.

حذف BGP Peering هاي غيرضروري
زمانيكه همه لينكها در درون backbone transit NET براي MPLS فعال شده اند آخرين مرحله مهاجرت، حذف bgp Session هاي غيرضروري است، با معرفي route reflector هاي جديد براي انتشار مسيرها بين POP ها روترهاي Core نياز اضافه اي به انجام عمليات Route reflection ندارند آنها (روترهاي Core) همچنين نياز ندارند كه مسيرهاي bgp حمل نمايند زيرا آنها بر روي همه ترافيكهايي كه به سمت مقاصد خارجي حمل مي شوند Label switching انجام مي دهند. اين مسئله همچنين در مورد روترهاي مرزي در هر POP صادق است.
شكل ٥-٦، bgp session هاي ضروري با همه Session هاي غيرضروري را نشان مي دهد.

شکل ٦-٥

Figure 6-5 Final TransitNet BGP Peering Structure