



## تفاوت بین خطوط MPLS و Leased Line

زمانیکه قصد برقراری ارتباط بین شعبات یا دفاتر شرکت یا سازمان خود را دارید راهکارهای زیادی وجود دارد که بسته به نیاز شما قابل پیاده سازی می باشد ، برخی از لینک های ارتباطی که برای این منظور استفاده می شوند خطوط Leased Line و همچنین سرویس MPLS می باشد ، MPLS و Lease Line از جمله سرویس های ارتباطی هستند که برای پیاده سازی ارتباطات شبکه های WAN استفاده می شوند. در این مطلب قصد داریم به شما تفاوت اصلی بین این دو زیرساخت ارتباطی مخابراتی را معرفی کنیم . در ابتدای امر توجه کنید که MPLS بصورت توپولوژی Fully Mesh پیاده سازی می شود و این در حالی است که خطوط اجاره ای یا Lease Line ها بصورت نقطه به نقطه بین دو نقطه ارتباطی ایجاد می شوند.

### MPLS چیست ؟

MPLS مخفف کلمات Multiprotocol Label Switching است و یک مکانیزم حمل داده به حساب می آید. داده های اطلاعاتی زمانیکه در MPLS منتقل می شوند به هر کدام از آنها یک Label یا برچسب اختصاص می یابد. به جای اینکه خود Packet اطلاعاتی در اینجا تست بشود ، فرآیند تصمیم گیری برای ارسال بسته های اطلاعاتی از طریق نگاه کردن به محتویات Label انجام می شود و به درون داده ها نگاه نمی شود. در هر نقطه یک Label جدید به Packet ما اضافه می شود که به روتر می گوید که چه کاری باید بر روی بسته اطلاعاتی تا زمانیکه به مقصد مورد نظر رسید انجام شود. با استفاده از هر پروتکلی MPLS به ما اجازه ایجاد کردن مدارهای end-to-end را بر روی تمامی رسانه های انتقال اطلاعات می دهد .

MPLS یک چهارچوب پیچیده از توابع است. بسته به یک نوع تکنولوژی خاص لایه پیوند داده ( لایه دوم مدل OSI ) مانند Asynchronous Transfer Mode ، Frame Relay ، Synchronous Optical Networking این مکانیزم می تواند با همگی آنها کار کرده و برای مدیریت ترافیک انواع شبکه های لایه دو فرآیند های تدوین شده ای دارد .MPLS عضو مجموعه شبکه های Packet Switch می باشد .MPLS را به عنوان یک پروتکل لایه ۲ و نیم هم معرفی می کنند و این به خاطر نحوه عملکرد این پروتکل در میان لایه دو و لایه سه مدل OSI می باشد .MPLS برای این طراحی شده است که یک سرویس یکپارچه انتقال داده برای هم مشتریان سرویس های Packet Switching و هم برای مشتریان سرویس های Circuit Based ارائه کند. استفاده از MPLS در ترافیک های مختلفی مانند Ethernet Frames ، ATM و شبکه های مبتنی بر IP امکانپذیر است و این قدرت انعطاف پذیری این پروتکل را می رساند.در حال حاضر MPLS به سرعت در حال جایگزین شدن با تکنولوژی های قدیمی است، مهمترین مزایای استفاده از MPLS این است که این پروتکل با کاهش درجه



پیچیدگی ارسال بسته های اطلاعاتی، تعدیل ترافیک و بالا بردن توسعه پذیری شبکه زیرساخت های ارتباطی متفاوتی را ارائه می دهد.

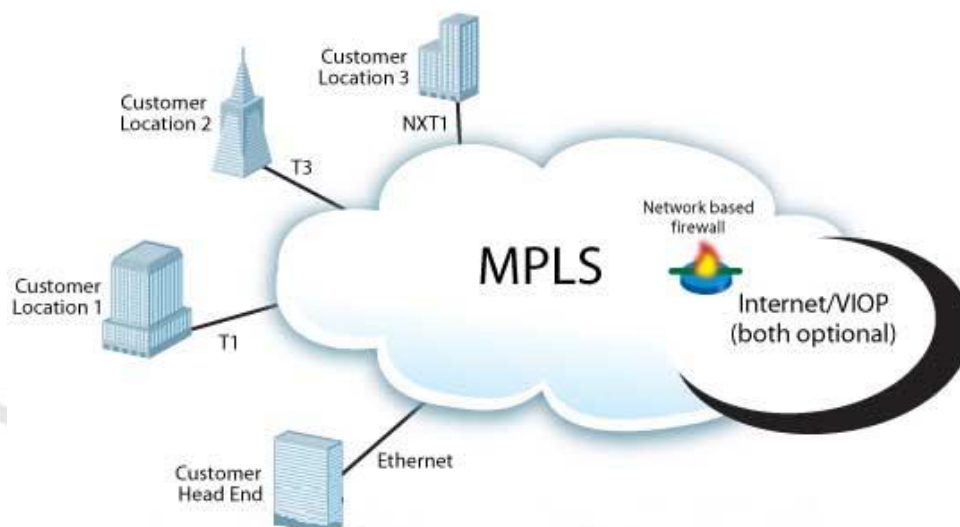
## Lease Line چیست ؟

**Lease Line** یا خط اجاره ای در واقع یک خط تلفن دائمی است که بین دو نقطه از سرویس های مخابراتی در اختیار مشتریان قرار می گیرد. معمولاً استفاده از **Lease Line** ها برای شرکت ها و سازمان هایی که دارای نقاط مختلف جغرافیایی در فرآیند های کاری خود هستند توصیه می شود. برای مثال اگر قرار باشد بخش آموزش انجمن تخصصی فناوری اطلاعات ایران که در کرج قرار دارد یک شعبه اجرایی در اهواز داشته باشد برای برقراری ارتباط بین این دو شعبه توصیه می شود از خطوط **Lease Line** استفاده شود. اما برخلاف خطوط تلفن **Dial Up** و ارتباطاتی از این قبیل، خطوط **Lease Line** همیشه فعال هستند و بدون وقفه سرویس دهی می کنند. هزینه ای که برای اجازه خطوط **Leased Line** پرداخت می شود بصورت یک مبلغ ثابت ماهیانه پرداخت می شود. تنها معیارهایی که می تواند هزینه پرداختی برای این سرویس ها را متفاوت کند طول مسیر ارتباطی و همچنین سرعتی است که از **Leased Line** می خواهیم. با توجه به اینکه خط ارتباطی ایجاد شده صرفاً ترافیک اختصاصی شما را انتقال می دهد و ترافیک دیگران وارد این خط نمی شود، انتقال دهنده می تواند یک سطح مورد اطمینانی از کیفیت را به مشتری بدهد. برای مثال یک خط **T1** به عنوان یک **Leased Line** می باشد که می تواند حداکثر سرعتی برابر **۱.۵۴۴ Mbps** را ارائه کند. شما می توانید این لینک ارتباطی را به خطوط مختلف ارتباطی برای انتقال داده و **VoIP** تبدیل کنید یا اینکه تمامی پهنای باند آن را برای برقراری مدار ارتباطی شبکه استفاده کنید. تقسیم کردن ارتباط در اصطلاح فنی **Multiplexing** گفته می شود. خطوط **Lease Line** بصورت گسترده ای توسط سازمان ها و شرکت ها برای مصارف اینترنتی بکار می روند و دلیل آن نیز چیزی جز پهنای باند بالا و اختصاصی نمی باشد.



## معرفی MPLS به بیانی دیگر!

MPLS (Multiprotocol Label Switching) یک تکنولوژی انتقال است این تکنولوژی چندین سال است که به یک تکنولوژی معروف و محبوب تبدیل شده است MPLS از یک مکانیزم Label زدن یا برچسب زدن برای ارسال بسته ها در شبکه استفاده می کند. در این مقاله می خواهیم این تکنولوژی MPLS را مورد بحث قرار دهیم.



به طور کلی اگر بخواهیم عملکرد MPLS را شرح دهیم عمل سوئیچینگ را با استفاده از مکانیزم Label گذاری در بستر روتینگ انجام می دهد. یعنی یک بسته در هنگام ورود به شبکه MPLS براساس آدرس IP مقصد label گذاری می شود و در طول مسیر در لایه دوم و براساس این label هدایت می شود تا به مقصد برسد.

MPLS در یک لایه خاص از OSI قرار نمی گیرد و عملکرد آن بین لایه دوم (Data link) و لایه سوم (Network) قرار می گیرد به همین خاطر آنرا به عنوان یک پروتکل لایه ۲.۵ معرفی می کنند.

همانطور که اشاره شده MPLS از مکانیزم Label گذاری روی بسته استفاده می کند Label های MPLS بین روترها پخش می شوند و روترها با استفاده از این label ها می توانند یک نقشه از label های شبکه بدست آورند. این label ها به بسته های IP متصل می شوند و روترها را قادر می سازد که با استفاده از این label ها بدون در نظر گرفتن آدرس IP اقدام به ارسال بسته ها کنند. در MPLS بسته ها به وسیله Label switching بجای IP switching ارسال می شوند.

تکنولوژی label switching یک تکنولوژی جدید نیست و شبکه های Frame Relay و ATM برای ارسال فریم ها و cell ها از آن استفاده می کرده اند. در Frame Relay و ATM، در هر hop از شبکه label تغییر می کند و این تفاوت عمده این دو تکنولوژی با ارسال در IP Packet است. زمانی که روتر یک بسته IP را ارسال می کند هیچ تغییری در آدرس



مقصد بسته نمی کند. در واقعیت label های MPLS برای ارسال بسته های مورد استفاده قرار می گیرد و از آدرس IP استفاده نمی شود.

## برخی مزایای استفاده از: MPLS

در اینجا به صورت خلاصه مزایای استفاده MPLS را در شبکه عنوان می کنیم:

استفاده از یک زیرساخت شبکه یکپارچه

بهتر از IP over ATM است

Border Gateway Protocol (BGP)-free core

بهینه شدن جریان ترافیک

مهندسی ترافیک

مدل peer-to-peer برای MPLS VPN

## زیرساخت شبکه یکپارچه:

در MPLS ترافیک در هنگام ورود براساس مقصد label گذاری می شوند و از یک بستر عمومی عبور داده می شوند و این ویژگی یکی از مزایای بزرگ MPLS می باشد. یکی از دلایلی که IP به عنوان پروتکل شبکه جهانی انتخاب شد این است که بسیاری از تکنولوژی های دیگر را می توان از آن عبور داد .

استفاده از MPLS به همراه IP این امکان را به ما می دهد که هر چیزی را که بخواهیم منتقل کنیم. اضافه کردن label به بسته ها باعث می شود که بتوانیم در یک بستر MPLS پروتکل های غیر IP را منتقل کنیم MPLS . میتواند IPv4 ، IPv6 ، Ethernet ، HDLC ، PPP و دیگر تکنولوژی های لایه دو برای برای ما منتقل کند .

به ویژگی که هر نوع فریم لایه دو در بستر MPLS منتقل گردد Any Transport Over MPLS یا AToM گفته می شود. روترهای که ترافیک AToM را منتقل می کنند نیاز به اطلاع از محتوای آن ندارند و برای ارسال آن تنها نیاز به خواندن Label آن دارند. به زبان ساده می توان MPLS را یک روش ساده برای ارسال ترافیک پروتکل های مختلف در یک شبکه نامید .



به توجه به تعاریف بالا MPLS این امکان را به Service Provider می دهد که انواع پروتکل های مورد نیاز مشتریان خود را با استفاده از یک شبکه واحد انتقال دهد.

## : Better IP over ATM Integration

در دهه ۹۰ میلادی پروتکل IP توانست از سایر پروتکل های لایه سوم مانند AppleTalk ، IPX ، و DECnet پیشی بگیرد. IP یک پروتکل نسبتا ساده و فراگیر است ATM. به عنوان یک پروتکل لایه دوم نتوانست مطابق انتظار ظاهر شود و بیشترین موفقیت آن در استفاده به عنوان یک پروتکل WAN برای Service Provider ها بود .

روش های مختلف برای ادغام ATM با IP ارائه شد اما پیاده سازی و خطایابی این روش ها بسیار سنگین و پیچیده بود. یکی از دلایل بوجود آمدن MPLS جایگزینی یک روش جدید و بهتر برای IP over ATM بود.

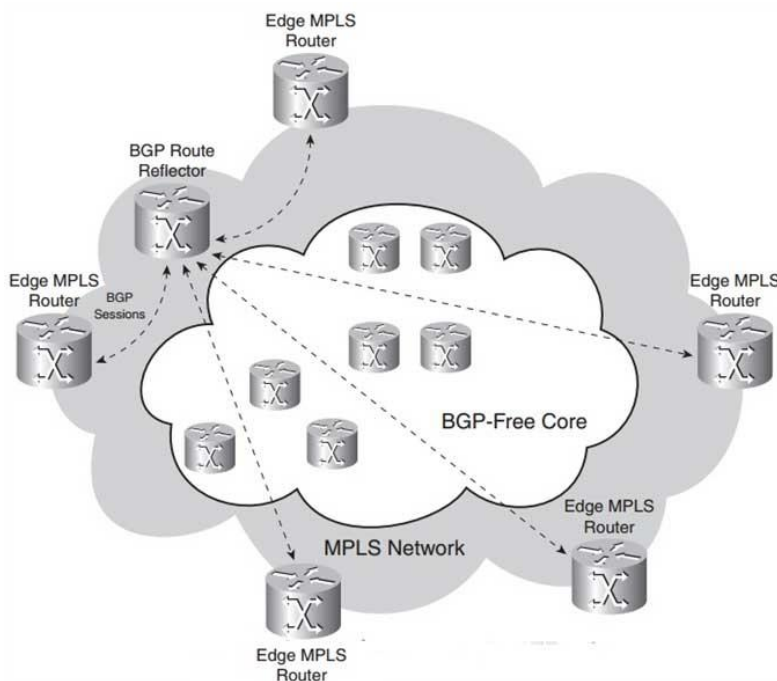
## :BGP-Free Core

زمانی که شبکه Service Provider می خواهد ترافیک را منتقل کند هر روتر باید به مقصد بسته نگاه کند. اگر بسته ها به خارج از شبکه Service Provider بخواهد ارسال شود این آدرس های خارجی باید در جدول مسیریابی همه روترها وجود داشته باشد. این آدرس های خارجی توسط BGP حمل می شوند مانند آدرس های شبکه مشتریان یا آدرس های شبکه اینترنت. این به این معناست که همه روترهای Service Provider باید BGP را اجرا کنند .

اما MPLS این امکان را می دهد که ارسال بسته به جای بررسی آدرس IP براساس Label صورت گیرد. این label اطلاعاتی است که به روترهای میانی نشان می دهد که بسته باید به کدام روتر edge ارسال شود. در نتیجه روترهای Core نیازی به داشتن اطلاعات IP برای ارسال بسته ها ندارند و این باعث می شود روتر های Core نیازی به اجرای BGP نداشته باشند .

اما روتر های لبه یا همان Edge Router ها همچنان برای ارسال بسته ها نیاز به بررسی آدرس IP دارند در نتیجه این روترها باید BGP را اجرا کنند .

شکل زیر یک شبکه MPLS را نشان می دهد که روترهای Edge آن BGP را اجرا کرده اند:



یک ISP را در نظر بگیرید که دارای ۲۰۰ روتر است بدون MPLS باید روی تمام این روتر BGP را اجرا کند اما اگر در این شبکه MPLS پیدا سازی شود تنها روتر های Edge که به طور مثال ۵۰ تا هستند نیاز به اجرای BGP دارند .

در شبکه های MPLS تمام روتر های Core ارسال بسته ها را بدون در نظر گرفتن آدرس IP و تنها با بررسی label بسته انجام می دهند و این باعث می شود که از بار اجرای BGP و پیچیدگی های آن رها شوند. جدول مسیریابی اینترنت یک جدول سنگین می باشد که عدم اجرای آن در روتر های Core باعث می شود که روتر به RAM و CPU کمتری نیاز داشته باشد.