

عنوان مقاله: اجرای MPLS در حالت frame روی محیط شبکه سوئیچ شده
WAN

گروه مطالعاتی: IP

گروه کاری: MPLS

ارائه دهنده: آزاده هاتف نعیمی

تاریخ ارائه: ۱۹ / ۱۰ / ۸۳

سرپرست گروه کاری: احمد آقامیرزائی

اصلاح کننده: آزاده هاتف نعیمی

تاریخ اصلاح: ۲۵ / ۱۱ / ۸۳

مرجع: فصل چهارم کتاب MPLS and VPN Architecture

Chapter4. Running Frame-mode MPLS Across Switched WAN Media

فصل ۴: اجرای MPLS در حالت قاب روی محیط شبکه سوئیچ شده WAN

در دو بخش قبل دیدیم که می توان MPLS را در مودهای کاری مختلفی بکار برد. در فصل دو "Frame-mode MPLS Operation" در مورد چگونگی کار MPLS در اینترفیسهای قاب شده (Framed) به تفصیل صحبت شد و فصل سه "Cell-Mode MPLS Operation" نشان داد که MPLS بطور طبیعی چگونه در محیط ATM کار می کند. یک زیرساخت لایه ۲، که محیطی را برای کاربرد MPLS در حالت قاب (Frame Mode) فراهم می کند، قالباً با استفاده از تکنولوژی WAN Switched مثل Frame Relay یا ATM قابل دستیابی است. می توان MPLS را در حالت سلولی نیز روی ATM بکار برد ولی با استفاده از Frame Relay یا وقتی ساختار ATM با استفاده از PVC های سنتی گروه ATM بنا شده باشد این روش قابل استفاده نیست. بنابراین باید بتوان MPLS را در حالت قاب در سطح این نوع اینترفیسها اجرا کرد تا بتوان MPLS آنها به آنها روی شبکه پیاده سازی نمود.

این فصل به پیاده سازی MPLS روی اینترفیسهای Frame Relay و ATM PVC ها پرداخته و هم چنین به استفاده همزمان حالتیهای فریم و سلولی MPLS روی یک اینترفیس فیزیکی اشاره می کند. این قابلیت می تواند طی مرحله گذر به ساختار MPLS مفید باشد که بعداً در فصل ۶ "MPLS Migration and Configuration" آنرا خواهید آموخت.

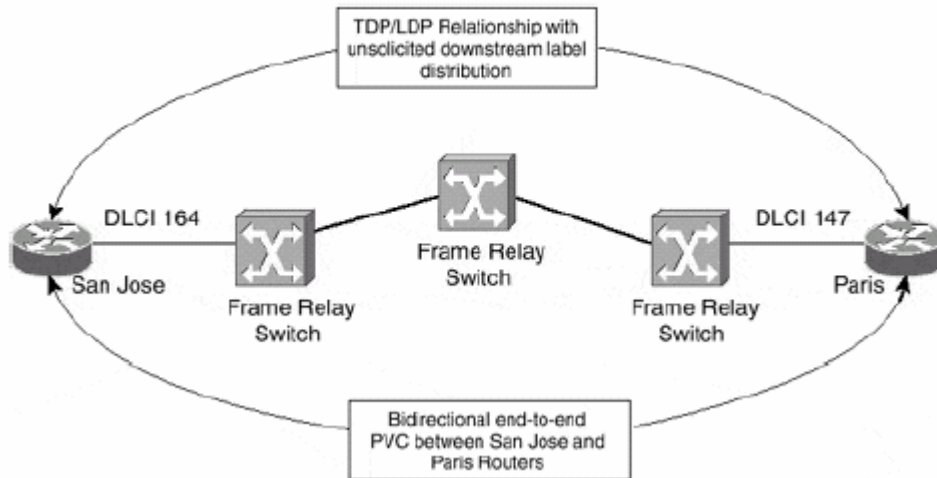
Frame-mode MPLS Operation Across Frame Relay عملکرد MPLS در مود قاب روی شبکه Frame Relay

Frame Relay یک تکنولوژی WAN سوئیچ شده است که بطور گسترده و موثری بکار گرفته شده است و در شکل اولیه خود پروتکلی Connection - Oriented را بین پورت سوئیچ فراهم کننده سرویس و تجهیزات متعلق به مشتری (CPE) ارائه می دهد. بنابراین قبل از اینکه هر گونه جریان داده ها بتواند در سطح شبکه Frame Relay جریان یابد می بایست یک جلسه (session) یا مدار مجازی (VC) تشکیل گردد. VC به عنوان یک لینک نقطه به نقطه بین دستگاههای CPE متصل شده عمل کرده و داده ها را ارسال می کند.

با استفاده از این VC ها می توان ارسال MPLS و توزیع Label را بین تجهیزات در دو نقطه انتهایی، دقیقاً به روش هر نوع اینترفیس دیگری که در

حالت قاب (Frame-mode) کار می کند انجام داد. بدین معنی که توزیع Label در سطح اینترفیسها جریانی ناخواسته با کنترل Label مستقل است. شکل ۴-۱ مثالی از این نوع ارتباط را نشان می دهد.

Figure 4-1 MPLS Connectivity Across Frame Relay PVCs



شکل ۴-۱ دو روتر را نشان می دهد که از طریق شبکه Frame relay بهم متصل هستند. اگر به روتر San Jose توجه کنید می بینید که این روتر را با استفاده از یک شناسه ارتباطی مسیر داده ها (DLCI) که در این مثال 164 است آدرس دهی می کند و از این VC برای تبادل اطلاعات پروتکل مسیریابی و یادگیری و توزیع اطلاعات ارسال MPLS Label استفاده می کند. از منظر این روتر، هر مسیری که از پروتکل مسیریابی همسایه و از طریق این VC (در این مثال روتر Paris) یاد گرفته می شود دارای آدرس ارسال قدم بعدی (next-hop) است که به روتر Paris اشاره می کند. وقتی روتر San Jose , LFIB خود را می سازد، از Label هایی استفاده می کند که از طریق جلسات TDP/LDP خود با روتر Paris دریافت کرده است و ترافیک را به هر یک از FEC هایی که از طریق روتر Paris قابل دستیابی است می فرستد. پیکربندی روتر San Jose در مثال ۴-۱ قابل مشاهده است.

Example 4-1 MPLS Across Frame Relay Router Configuration

```
hostname San Jose
!
interface serial 1/0
  description ** interface to Paris
  no ip address
  encapsulation frame-relay
!
interface Serial0/1.1 point-to-point
  ip address 146.4.1.18 255.255.255.252
  tag-switching ip
  frame-relay interface-dlci 164
```

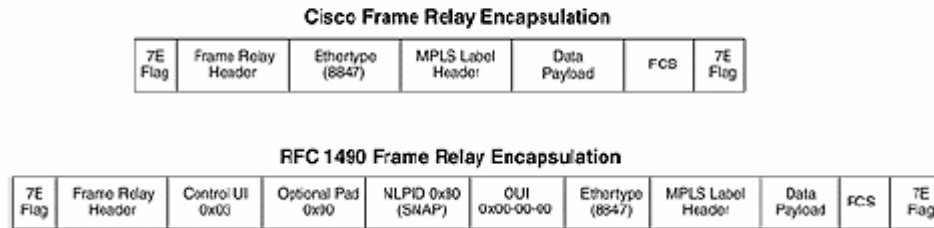
برای تثبیت ارتباط TDP بین دو روتر، از دستور `Show tag-switching tdp neighbor` (همانطور که در مثال ۲-۴ نشان داده شده است) استفاده می‌کنیم. این دستور نشان می‌دهد که جلسه TDP شما بین اینترفیس‌های Frame Relay برقرار شده است و جریان ناخواسته توزیع Label برقرار است.

Example 4-2 Confirmation of TDP Relationship Between Two LSRs Across Frame Relay

```
San Jose# show tag-switching tdp neighbor
Peer TDP Ident: 194.22.15.1:0; Local TDP Ident 194.22.15.2:0
  TCP connection: 194.22.15.1.711 - 194.22.15.2.11363
  State: Oper; PIEs sent/rcvd: 124/123; ; Downstream
  Up time: 01:43:37
  TDP discovery sources:
    Serial0/1.1
  Addresses bound to peer TDP Ident:
    146.4.1.17    196.7.25.1    194.22.15.1    10.2.1.13
```

دو راه برای انکپسوله کردن پکت‌های IP روی یک مجموعه سیستم‌های Cisco به هنگام پیاده‌سازی Frame Relay وجود دارد. روش اول استفاده از کپسوله کردن پیش فرض Cisco است و روش دوم استفاده از کپسوله‌سازی با متد (IETF) RFC 1490 است. MPLS عملیات ارسال و کنترل را در هر دو روش کپسوله کردن برعهده دارد. شکل ۲-۴ دو روش کپسوله کردن و چگونگی اضافه شدن اطلاعات MPLS به فریم را نشان می‌دهد.

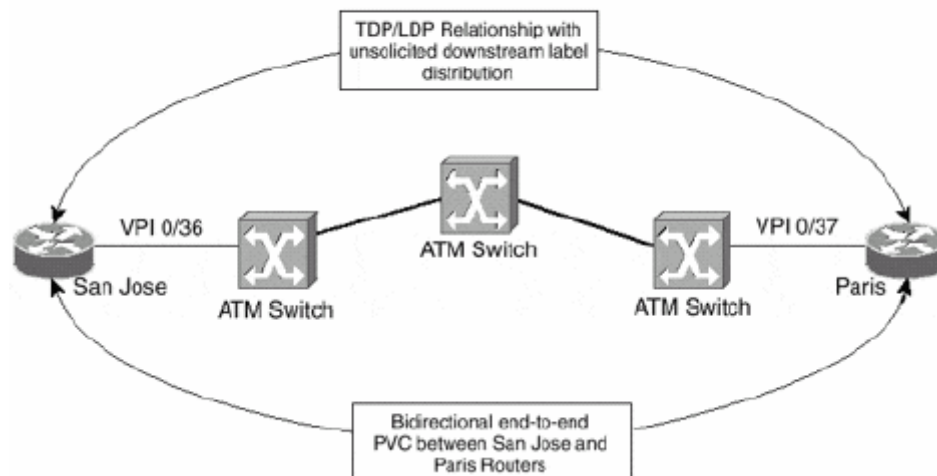
Figure 4-2 MPLS Encapsulation Across Frame Relay



Frame-mode MPLS Operation Across ATM PVCs عملکرد MPLS در مود قاب روی شبکه ATM PVCها

در شرایط خاص، مثلاً در مرحله انتقال به یک محیط MPLS+ATM کامل، یا اگر سوئیچهای انتقال ATM، MPLS را پشتیبانی نکنند، ممکن است اجرای MPLS در حالت قاب (Frame-mode) روی ATM PVCها مطلوب باشد. این پیکر بندی کاملاً قابل قبول است اگر چه به دلیل تعداد زیاد VCها مانند اجرای IP روی ATM در حالت روی هم قرار گرفته (Overlay): دارای همان مشکل گسترش است. از منظر MPLS، این نوع از ارتباط بطور عمده ای مشابه روش توضیح داده شده در بخش قبلی Frame Relay بود. طرح قرار گرفتن Label از مود مستقل استفاده می کند و توزیع Label از جریان نا خواسته بهره می گیرد. شکل ۳-۴ مثالی از این نوع ارتباط را نشان می دهد.

Figure 4-3 MPLS Connectivity Across ATM PVCs



در شکل ۳-۴ می توان دید که روترهای San Jose و Paris از طریق يك ATM PVC نقطه به نقطه بهم متصل شده اند. در اینجا نیز با استفاده از دستور

Show tag-switching tdp neighbor تأیید می کنیم که جریان ناخواسته توزیع label روی اینترفیس برقرار است و بنابراین MPLS در حالت فریم کار می کند. می توان خروجی این دستور را در مثال ۳-۴ دید و مثال ۴-۴ پیکربندی مربوطه را در روتر San Jose نشان می دهد.

Example 4-3 Confirmation of TDP Relationship Between Two LSRs Across an ATM PVC

```
San Jose# show tag-switching tdp neighbor
Peer TDP Ident: 194.22.15.1:0; Local TDP Ident 194.22.15.2:0
TCP connection: 194.22.15.1.711 - 194.22.15.2.11064
State: Oper; PIEs sent/rcvd: 6557/6559; ; Downstream
Up time: 3d23h
TDP discovery sources:
  ATM0/0/0.1
Addresses bound to peer TDP Ident:
  146.4.1.17      196.7.25.1      194.22.15.1      10.2.1.13
```

Example 4-4 MPLS Across ATM PVC Router Configuration

```
interface ATM0/0/0
  no ip address
!
interface ATM0/0/0.1 point-to-point
  description ** interface to Paris
  ip address 146.4.1.18 255.255.255.252
  pvc 0/36
    encapsulation aal5snap
!
tag-switching ip
```

توجه:

اجرای MPLS روی يك ATM Forum PVC نیاز به کپسوله کردن AAL5 روی آن PVC دارد. کپسوله کردن AAL5 MUX قابل استفاده نیست زیرا پکت‌هایی از دو نوع پروتکل مختلف (پکت‌های کنترل‌ی Pure IP و پکت‌های داده)

Label شده) روی يك VC می بایست مبادله شوند. فصل ۲ کپسوله
سازیهایی خاص ATM را بیان نموده است.

Frame-mode and Cell-mode MPLS Across the Same ATM Interface

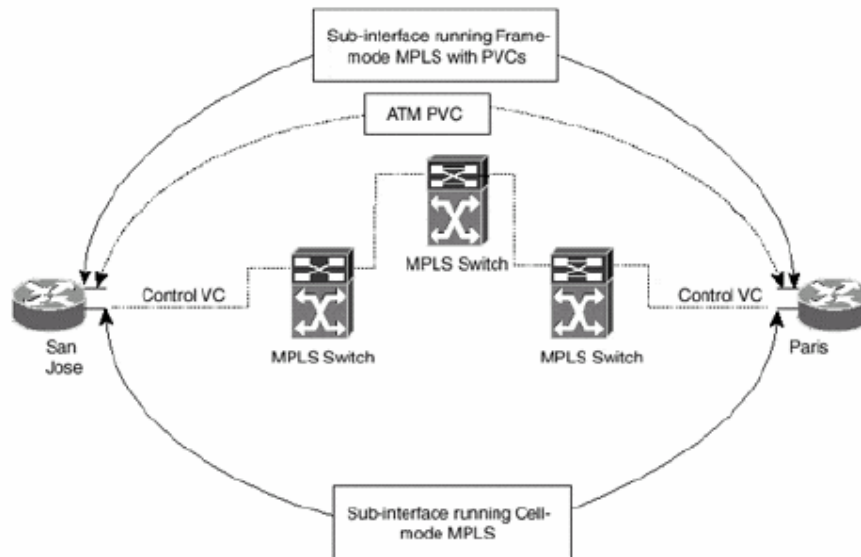
حالت‌های فریم و سلولی MPLS همزمان روی یک اینترفیس ATM

در برخی از موارد استفاده از معماری MPLS، اجرای هر دو حالت فریم و سلولی MPLS روی یک اینترفیس فیزیکی ATM مطلوب خواهد بود. بعنوان مثال وقتی دو شبکه خصوصی ATM با قابلیت MPLS را ارائه نماید مرتبط شوند.

در مثال انتقال در فصل ۶ خواهید دید که چگونه این مشخصه می تواند در مرحله گذر از یک شبکه ATM به MPLS مورد استفاده قرار گیرد.

این نوع ارتباط با استفاده از ساب اینترفیس هایی از دو نوع مختلف روی پیکر بندی اینترفیس روتر ATM قابل اجراست. این ساب اینترفیسها می توانند برای اجرای حالت سلولی (ساب اینترفیس از نوع tag-switching) برای اجرای حالت فریم (ساب اینترفیس از نوع نقطه به نقطه - Point-to-Point) پیکربندی شوند. شکل ۴-۴ این روش را نشان می دهد.

Figure 4-4 Frame-mode and Cell-mode MPLS Across the Same ATM Interface



توپولوژی نشان داده شده در شکل ۴-۴ نشان می دهد که روترهای San Jose و Paris دارای یک ارتباط PVC نقطه به نقطه بین خود می باشند در عین حال MPLS را در حالت سلولی مستقیماً با سوئیچ ATM MPLS اجرا می کنند. این امر با استفاده از

دو ساب اینترفیس ATM مجزا ممکن می شود. مثال - پیکربندی روت Sane Jose را در این محیط نشان می دهد.

Example 4-5 Configuration of Frame-mode and Cell-mode MPLS on the Same ATM Interface

```
interface ATM0/0/0
  no ip address
  !
interface ATM0/0/0.1 point-to-point
  description ** ATM PVC interface to Paris

  ip address 146.4.1.18 255.255.255.252
  pvc 0/36
  encapsulation aal5snap
  !
  tag-switching ip
  !
interface ATM0/0/0.2 tag-switching
  description ** cell-mode interface to adjacent ATM-LSR
  ip unnumbered Loopback0
  tag-switching ip
```

خلاصه

در این فصل دیدیم که چگونه می توان MPLS را روی محیط WAN سنتی اجرا کرد، چه یک شبکه Frame Relay باشد یا یک شبکه ATM که تنها VC های دائمی ATM Forum را پشتیبانی می کند. در هر دو حالت، MPLS مستقیماً بین روترهای متصل به شبکه WAN اجرا می شود و سوئیچهای WAN از MPLS که در سطح شبکه WAN منتقل می شود آگاه نیستند.

MPLS روی یک شبکه Frame Relay یا ATM Forum در حالت قاب (Frame-mode) MPLS (mode) پیکربندی می شود و جلسه LDP/TDP مستقیماً بین روترهای متصل شده به شبکه WAN برقرار می شود. روترها از جایگذاری Label و پروسه های توزیع در حالت قاب استاندارد (Frame-mode) استفاده می کنند و پکتهای Label شده را بصورت قاب (Frame) با label header استاندارد ارسال می کنند. (مانند هر بسته دیتا (data gram) دیگر، این قالبها (Frame) به وضوح به عنوان سلول در سطح شبکه ATM منتقل می شوند).

مزایای بسیاری از اجرای MPLS در حالت قاب (Frame) روی یک شبکه WAN بدست می آید:

- مي توان از زيرساخت WAN موجود براي انتقال پكتهاي Label شده استفاده نمود.
 - مي توان MPLS را روي شبكه هاي ATM كه هنوز داراي قابليت MPLS نيستند يا شبكه هاي ATM كه سرويسهاي MPLS را پشتيباني نمي كنند اجرا نمود.
 - انتقال از شبكه هاي ATM به سمت MPLS ساده مي شود. به اين دليل كه مودقاب (Frame) MPLS بين روترها به عنوان قدم اول در انتقال بسيار ساده و مناسب مي باشد.
- معايب اجراي MPLS در حالت قاب (Frame-mode) روي يك شبكه WAN نيز واضح است و شما با مشكل توسعه شبكه هاي WAN بزرگ كه در فصل ۱ در مورد آن بحث شد روبرو خواهيد بود.