

سیسکو به پارسی



آشنایی با Frame Relay

نوشته:

شفق زندی

<http://blog.shafagh.com/persian>

<http://forum.shafagh.com>

سایت سیسکو به پارسی

انجمن سیسکو به پارسی

شبکه های Frame Relay

Frame Relay از تکنولوژی های پا به سن گذاشته WAN است که در ابتدا برای استفاده با ISDN طراحی شد، اما پس از مدتی بصورت مستقل و در سطح گسترده ای پیاده سازی شد. Frame Relay در لایه دو مدل OSI جای میگیرد.

Frame Relay از دسته شبکه های Packet Switched Network یا PSN است. طراحی ساده و بهینه نسبت به X.25 دارد. در طبیعت Frame Relay، خصوصیتی بنام Broadcast وجود نداشته و آنرا NBMA خطاب میکنند. (بمعنی Non-Broadcast Multiple Access Network شبکه چند نقطه ای بدون Broadcast)

عموما پهنای باند 56Kbps تا 45Mbps توسط این تکنولوژی ارائه میگردد. هر مسیر و Flow بعنوان یک Virtual Circuit یا VC در نظر گرفته میشود که بین دو نقطه از شبکه Frame Relay برقرار میشود میتواند. اگر این مدار بصورت دائمی باشد به آن PVC یا Permanent Virtual Circuit و در صورتیکه موقتی باشد به آن SVC یا Switched Virtual Circuit گفته میشود.

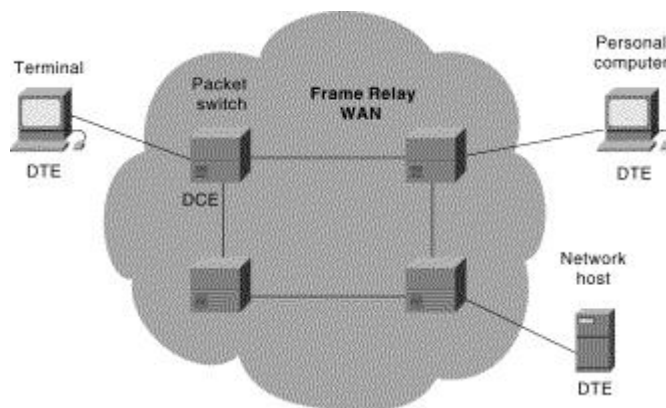
اکثر پیاده سازی های Frame Relay از نوع PVC بوده و هست. از ارتباطات SVC، بصورت گسترده استقبالی نشد.

Cisco in Persian

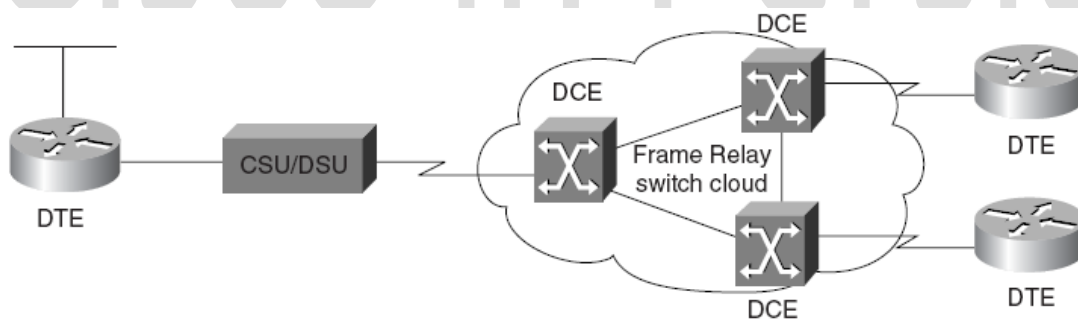


نقش دستگاهها در Frame Relay

در شبکه Frame Relay دستگاهها به دو دسته DCE و DTE تقسیم میشوند. (Data Terminal یا DTE) و (Data Circuit-Terminating Equipment یا DCE و Equipment)



DTE اغلب در سمت مشتری بعنوان دستگاه مشتری محسوب شده، در مرز شبکه نصب شده و ارتباط با WAN را برقرار میکند. DCE کار Clocking و Switching را به عهده دارد که در اغلب موارد این دستگاه خود Packet Switch است. در شکل زیر نقش دستگاهها در Frame Relay را مشاهده میکنید:



DLCI

آدرس دهی در Frame-Relay توسط مشخصه ای ۱۰ بیتی بنام Data-link Connection Identifier یا DLCI انجام میگردد. پس هر VC با علامتی از دیگری مجزا میشود که به آن DLCI میگوییم. DLCI آدرس لایه دو است و IP را به آن بصورت خودکار یا دستی، Map میکنیم.

Frame Relay Frame

Frame Relay از پروتکل LAPF یا Link Access Procedure for Frame Relay در لایه Datalink استفاده میکند.

نوع و فرمت Frame در لایه ۲ نیز قابل تنظیم بصورت Cisco و یا IETF است که برای ارتباط با دستگاه های غیر سیسکو، از فریمینگ IETF استفاده میکنیم.

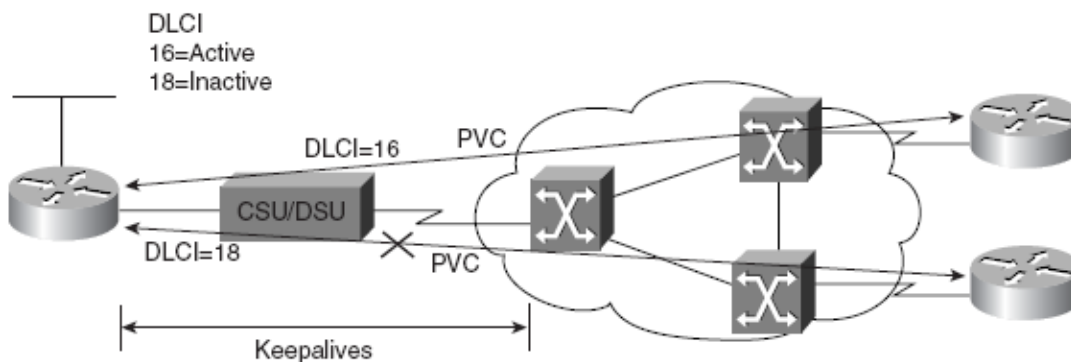
برای این کار از دستور `encapsulation frame-relay ietf` استفاده میکنیم.

Local Management Interface - LMI

بوسیله LMI سوئیچ ارتباط با CPE مشترک را چک و Monitor میکند و پیام های Keepalive بین DTE و DCE رد و بدل میشود. LMI ابزاری برای ارتباط با سوئیچ Frame-Relay است.

سه نوع LMI روی روتر قابل تنظیم است:

- **Cisco**: اولین استاندارد LMI، توسط Gang of Four ارائه شد. (تلاش گروهی چهار شرکت سیسکو، نورتل، DEC و StrataCom) و بصورت default، سیسکو از آن استفاده میکند و از DLCI شماره ۱۰۲۳ برای LMI استفاده میکند.
- **ANSI**: تحت عنوان Annex D نیز عنوان شده و از DLCI صفر استفاده میکند.
- **Q933a**: توسط ITU ارائه شد و از DLCI صفر استفاده میکند. (ITU-T Q.933 Annex A)



بر اساس استاندارد ANSI که تحت عنوان ANSI LMI شناخته شده، شماره DLCI میتواند از ۱۶ تا ۱۰۰۷ باشد و اعداد ۱ تا ۱۵ و از آن سو ۱۰۰۸ تا ۱۰۲۳ رزرو شده اند.

سیسکو دارای قابلیت LMI Auto-sense است که نوع LMI استفاده شده در ارتباط Frame Relay را تشخیص میدهد و در صورت عدم آگاهی از نوع LMI میتوان از این قابلیت استفاده کرد.



در صورتیکه بخواهیم LMI را روی روتر غیرفعال کنیم از دستور no keepalive استفاده میکنیم. (مسلماً باید در طرف مقابل - روی سوئیچ نیز غیرفعال شده باشد).

استفاده از Sub-Interface

در اتصال به ابر FR، ما با یک Interface به شبکه Frame Relay متصل میشویم، پس تمام VC ها از روی یک ارتباط سریال در دسترس خواهند بود.

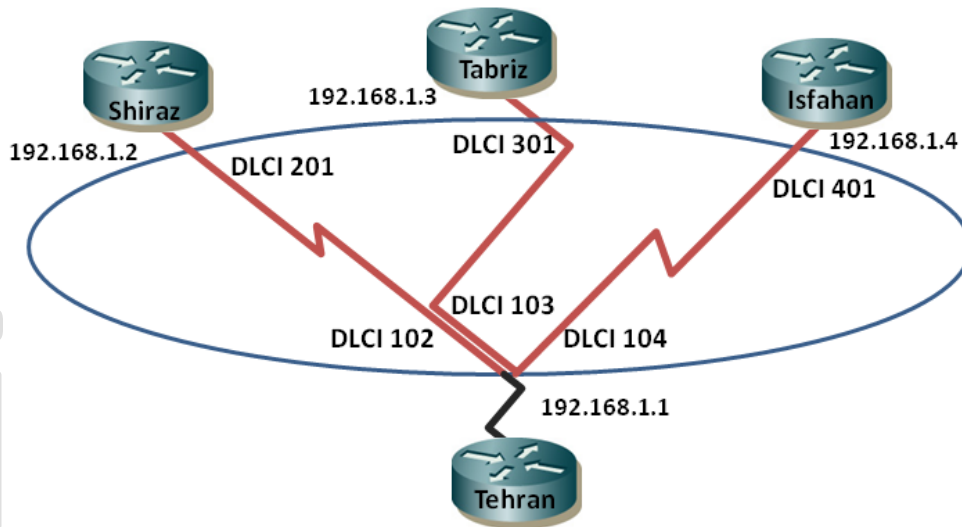
با توجه به اتصال به چند نقطه بواسطه یک Interface، مشکل Split Horizon در Routing ایجاد میشود.

بر اساس Split Horizon هیچ Update ی که از Interface ی دریافت شد به همان Interface گزارش نخواهد شد، زیرا که ممکن است در شبکه Loop ایجاد شود. پس Update دریافتی از یک VC را چگونه به VC های دیگر گزارش کنیم؟

راه حل استفاده از Sub-interface است. Sub-interface مثل Interface فیزیکی است تنها با این تفاوت که نمیتوان Encapsulation جداگانه به ازای هر Sub-Interface داشت. به تعداد نامحدودی میتوان Sub-Interface ایجاد کرد. (اگر توان روتر و IOS اجازه دهد. حداکثر تعداد Interface قابل استفاده در روتر به IDB یا Interface Descriptor Block بر میگردد.)

OSPF در شبکه NBMA

پروتکل های Routing شبکه NBMA را بصورت یک شبکه Multi-Access که همه اعضا در یک رنج آدرس شبکه و بصورت Full Mesh به یکدیگر متصلند، میبینند. در صورتیکه شبکه ممکن است Partial Mesh باشد. برای اینکه OSPF بدرستی روی شبکه های NBMA نظیر Frame Relay کار کند باید برای اینکار تنظیم شود. در بخش قبل با انواع Network-Type در OSPF آشنا شدیم و همانطور که اشاره شد نوع شبکه باید در هر سمت تنظیم گردد. در شبکه شکل زیر روترهای شیراز، تبریز و اصفهان به روتر مرکز تهران بواسطه شبکه Frame Relay متصل شده اند.



باید توجه داشت که روتر تهران، از یک پورت سریال به سویچ Frame-Relay وصل است و توسط DLCI آدرس دهی لایه دو انجام میگیرد و سه PVC یا Permanent Virtual Circuit به سه شهر دیگر ایجاد شده است. به این مدل ارتباط که Partial Mesh است، Hub and Spoke میگوییم. در اینگونه شبکه ها روترهای شعب بواسطه روتر مرکزی با هم ارتباط برقرار میکنند.

در زیر تنظیم روتر مرکزی (تهران) را مشاهده میکنید:

```
interface Serial0/0
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
 encapsulation frame-relay
 ip ospf priority 100
 frame-relay map ip 192.168.1.2 102 broadcast
 frame-relay map ip 192.168.1.3 103 broadcast
 frame-relay map ip 192.168.1.4 104 broadcast
!
router ospf 1
 network 192.168.0.0 0.0.255.255 area 0
 neighbor 192.168.1.2
 neighbor 192.168.1.3
 neighbor 192.168.1.4
```



به Priority در Interface Serial 0/0 توجه کنید. این دستور باعث میشود تا روتر تهران بعنوان DR در شبکه non-Broadcast انتخاب شود. با توجه با اینکه شبکه Partial-Mesh است و روترها تنها بواسطه تهران به یکدیگر متصلند، در صورتیکه روتر دیگری غیر از تهران DR شود، شبکه دچار مشکل خواهد شد و OSPF بدرستی کار نخواهد کرد.

روی interface ها سریال که از encapsulation frame-relay استفاده میکنند نوع شبکه بصورت پیش فرض Non-Broadcast است:

```
Tehran#sh ip ospf interface serial 0/0
Serial0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.1.1/24, Area 0
  Process ID 1, Router ID 192.168.1.1, Network Type NON_BROADCAST, Cost:
64
  Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 100
  Designated Router (ID) 192.168.1.1, Interface address 192.168.1.1
  Backup Designated router (ID) 192.168.1.4, Interface address
192.168.1.4
  Timer intervals configured Hello 30 Dead 120 Wait 120 Retransmit 5
  oob-resync timeout 120
  Hello due in 00:00:11
  Supports Link-local Signaling (LLS)
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 3
  Last flood scan time is 4 msec, maximum is 4 msec
  Neighbor Count is 3, Adjacent neighbor count is 3
    Adjacent with neighbor 192.168.1.2
    Adjacent with neighbor 192.168.1.3
    Adjacent with neighbor 192.168.1.4 (Backup Designated Router)
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

با توجه به خروجی دستور بالا، نوع شبکه، Router ID، Area و مشخصات دیگر OSPF برای Interface Serial 0/0 توسط دستور show ip ospf interface نمایش داده میشود که برای حل مشکل بسیار کارآمد است.

در زیر تنظیم روتر شیراز را مشاهده میکنیم:

```
interface Serial0/0
 ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
 encapsulation frame-relay
 frame-relay map ip 192.168.1.1 201 broadcast
 frame-relay map ip 192.168.1.3 201
 frame-relay map ip 192.168.1.4 201
!
router ospf 1
 network 192.168.0.0 0.0.255.255 area 0
 neighbor 192.168.1.1
```

...

Shiraz#**show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.1.1	100	FULL/DR	00:01:38	192.168.1.1	Serial0/0

میتوان همین شبکه را بصورت **Broadcast** تنظیم کرد که نیاز به استفاده از دستور **ip ospf network broadcast** روی پورت سریال روترها داریم. بدین صورت دیگر نیازی به دستور **Neighbor** جهت مشخص کردن همسایگان نیست.

تنظیم جدید روتر تهران را در زیر مرور میکنیم:

```
router ospf 1
  network 192.168.0.0 0.0.255.255 area 0
!
interface Serial0/0
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
  encapsulation frame-relay
  ip ospf network broadcast
  ip ospf priority 100
  frame-relay map ip 192.168.1.2 102 broadcast
  frame-relay map ip 192.168.1.3 103 broadcast
  frame-relay map ip 192.168.1.4 104 broadcast
```

تنظیم روتر تبریز را در زیر میبینیم:

```
interface Serial0/0
  ip address 192.168.1.3 255.255.255.0
  encapsulation frame-relay
  ip ospf network broadcast
  frame-relay map ip 192.168.1.1 301 broadcast
  frame-relay map ip 192.168.1.2 301
  frame-relay map ip 192.168.1.4 301
!
router ospf 1
  log-adjacency-changes
  network 192.168.0.0 0.0.255.255 area 0
...
```

Tabriz#**show ip ospf interface serial 0/0**

```
Serial0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.1.3/24, Area 0
  Process ID 1 Router ID 192.168.1.3 Network Type BROADCAST Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 1
  Designated Router (ID) 192.168.1.1, Interface address 192.168.1.1
  BDR (ID) 192.168.1.3, Interface address 192.168.1.3
  Timer intervals configured Hello 10 Dead 40 Wait 40 Retransmit 5
    oob-resync timeout 40
    Hello due in 00:00:04
  Supports Link-local Signaling (LLS)
  Index 1/1, flood queue length 0
```



```
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 4 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 192.168.1.1 (Designated Router)
Suppress hello for 0 neighbor(s)
...
```

R3#**show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.1.1	100	FULL/DR	00:00:39	192.168.1.1	Serial0/0

در صورتیکه شبکه NBMA شما Inverse-ARP یا Dynamic Mapping بین لایه دو و سه را پشتیبانی کند
میتوانید از Point-to-Multipoint بجای نوع Broadcast استفاده کنید.

Cisco in Persian

