

سیسکو به پارسی



آموزش پروتکل EIGRP

نوشته:

محسن عقیف پور

<http://forum.shafagh.com>

انجمن سیسکو به پارسی

EIGRP مخفف Enhanced Interior Gateway Routing Protocol یک پروتکل مسیریابی مخصوص سیسکو می باشد . EIGRP یک پروتکل classless هست این بدین معنی است که در واقع زمان به روز کردن مسیریابها subnet mask را ارسال میکند .

EIGRP به عنوان پروتکل مسیریابی مرکب یا hybrid routing protocol شناخته میشود به این خاطر که هم خصوصیت‌های پروتکل‌های مسیریابی distance-vector و link-state را دارا می باشد اما خود سیسکو از آن به نام یک پروتکل مسیریابی پیشرفته distance vector می شناسد .

نکته: در واقع واژه hybrid گمراه کننده است به این خاطر که EIGRP ترکیبی از distance-vector و link-state نیست در واقع یک پروتکل مسیریابی distance vector با خصوصیت‌های پیشرفته می باشد .

خصوصیات اصلی EIGRP

- از VLSM و شبکه های جدا از هم پشتیبانی میکند
- برای انتقال و دریافت پکت‌های EIGRP از Reliable Transport Protocol (RTP) استفاده میکند .
- برای انتخاب بهترین مسیر از الگوریتم Diffusing Update Algorithm (DUAL) استفاده میکند
- کشف و شناختن همسایه - استفاده از Hello messages دوره ای برای شناختن و مانیتور کردن وضعیت اتصالات با همسایه ها
- زمان راه اندازی تمام جدول مسیریابی را معاوضه میکند و اگر تغییری بعدا در جدول مسیریابی انجام شود آن را به صورت triggered updates ارسال میکند (نه مثل پروتکل distance-vector که تمام تغییرات ارسال کند بلکه به این صورت که اطلاعاتی را که شما در آن تغییرات route داده اید فقط ارسال می شود) و در واقع triggered updates فقط به روترهایی ارسال میشوند که به این اطلاعات نیاز دارند . این حالت متفاوت با پروتکل‌های مسیریابی link-state می باشد به این صورت که تغییرات در link-state به تمام روترهای link-state در آن area ارسال میگردد . به عنوان مثال EIGRP زمانی تغییرات را ارسال میکند که یک لینک جدید در دسترس قرار میگیرد یا یک لینک غیر قابل دسترسی باشد .
- پشتیبانی از چندین پروتکل : EIGRP میتواند route های خود را برای شبکه های IPv4, IPv6, AppleTalk , IPX/SPX مبادله کند .
- Load balancing : EIGRP از تعادل بار یا LOAD BALANCING روی متریک های نابرابر پشتیبانی میکند که در واقع این کار به مدیر شبکه این اجازه را می دهد که ترافیک را در شبکه خود بهتر توزیع کند. EIGRP از متریک‌هایی که ترکیب شده از bandwidth, delay, reliability, load استفاده میکند به صورت پیش فرض EIGRP فقط از bandwidth , delay استفاده میکند .



EIGRP از ۵ نوع پکت برای ارتباط استفاده میکند :

:Hello

برای شناختن همسایه استفاده می کند که بصورت دوره ای بصورت مالتی کست ارسال می شود .

:Update

برای advertise کردن مسیرها استفاده میشود . به صورت مالتی کست فقط زمانی ارسال میگردد که یک تغییر انجام بگیرد

:Ack

تایید کردن دریافت یک update - در واقع ACK یک پیام Hello بدون محتوی داده می شود که همیشه بصورت unicast ارسال میشود و از UDP استفاده می کند .

:Query

برای پیدا کردن یک مسیر جایگزین زمانی که همه مسیرها به مقصد مشکل داشته باشند مورد استفاده قرار میگیرد

:Reply

برای پاسخ دادن به query برای دستور دادن صادر کننده استفاده می شو نه برای دوباره محاسبه کردن مسیر به خاطر اینکه feasible successors وجود دارد . پکتهای Reply همیشه به صورت unicast برای صادر کننده پیام ارسال میشود .

EIGRP هر query و پیغام reply را با استفاده از RTP ارسال میکند و هر پیغام برای تایید کردن دریافت از یک پیام EIGRP ACK استفاده می کند

کشف کردن مسیر در EIGRP

تصور کنید که دو روتر در شبکه ما قرار دارد که با استفاده از EIGRP تنظیم شده اند . اجازه دهید ببینیم چه اتفاقی می افتد زمانی که آنها روشن میشوند .

ابتدا روتر تلاش می کند که یک ارتباط همسایگی با فرستادن پکت های HELLO با دیگر روترهای که EIGRP اجرا دارند برقرار کند . آدرس مقصد 224.0.0.10 که یک آدرس مالتی کست در EIGRP است می باشد . با این روش دیگر روترها که EIGRP اجرا دارند این پکت مالتی کست را دریافت کرده و آن را پردازش می کنند این پکتها روی TCP ارسال میشوند .



بعد از شنیدن hello از R1 - R2 با یک پکت hello دیگه جواب می دهد .



همچنین R2 جدول مسیر یلبی خود را با استفاده از پکتهای UPDATE به R1 ارسال میکند به خاطر داشته باشید که R2 در اولین بار تمام جدول مسیریابی خود را ارسال میکند .



روتر R1 دریافت پکت Update را با استفاده از پیام ACK تایید میکند .



همچنین R1 تمام جدول مسیریابی را در اولین بار به R2 ارسال میکند .



R2 یک پیام مثبتی برتایید دریافت جدول مسیریابی R1 نیز به R1 ارسال میکند .



اکنون دو روتر R1 و R2 همه مسیرهای همسایه را یاد گرفتند و در واقع شبکه به همگرایی یا CONVERGE رسیده است. اما یکسری نکات هست که می بایستی شما آن را بدانید :

+ بعد از اینکه شبکه به converge رسید پیام های hello هنوز برای نشان دادن اینکه شبکه پابرجاست و مشکلی ندارد ارسال می شود .

+ زمانی که تغییری در شبکه انجام میگیرد روترها فقط update تغییرات ایجاد شده را به روترهایی که به این اطلاعات نیاز دارد ارسال میکنند .

+ Hello بصورت مالتی کست دوره ای ارسال شده و مستقیما تصدیق هویت یا تایید نمی شود



+ اولین hello ها برای ساختن لیستی از همسایه ها استفاده می شود و بعد از آن برای نشان دادن این که یک همسایه زنده هست یا خیر استفاده می شود

برای همسایه شدن می بایستی روترها شرایط زیر را دارا باشند :

+ روتر می بایستی پکت hello را از همسایه خود بشنود (دریافت کند).

+ EIGRP autonomous system روترها می بایستی یکسان باشد .

+ K-values می بایستی یکسان باشد .

سه جدول در EIGRP ساخته می شود که عبارتند از :

Cisco in Persian

+ Neighbor table (جدول همسایه) :

شامل لیستی از روترهای مستقیم متصل که در مجاورت روتر قرار دارند و وروی آنها EIGRP اجرا می باشد

+ Topology table (جدول توپولوژی) :

لیستی از همه مسیرهای که از هر همسایه EIGRP یادگیری یا ضبط شده است.

+ Routing table (جدول مسیریابی):

لیستی از بهترین مسیرهایی که از جدول توپولوژی و پردازشهای دیگر مسیریابی بدست آمده است

<p>Router(config)#router eigrp 1</p>	<p>صورت کلی دستور : router eigrp <AS number> فرایند و پردازش EIGRP را روشن میکند ۱ شماره Autonomous System (AS) می باشد که می تواند از ۱ تا 65535 باشد . همه روترها در یک شبکه یکسان می بایستی AS یکسانی داشته باشند</p>
<p>Router(config-router)#network 192.168.1.0</p>	<p>روتر روشن می کند پردازش EIGRP 1 را روی همه اینترفیسهایی که متعلق به شبکه 192.168.1.0/24 می باشد</p>

آشنایی با چند اصطلاح:
Advertised distance (AD):

هزینه همسایه تا مقصد را گویند

Feasible distance (FD):

حاصل جمع هزینه AD به اضافه هزینه بین روتر محلی (local) با next-hop روتر (روتر گره بعدی) را گویند .

Successor:

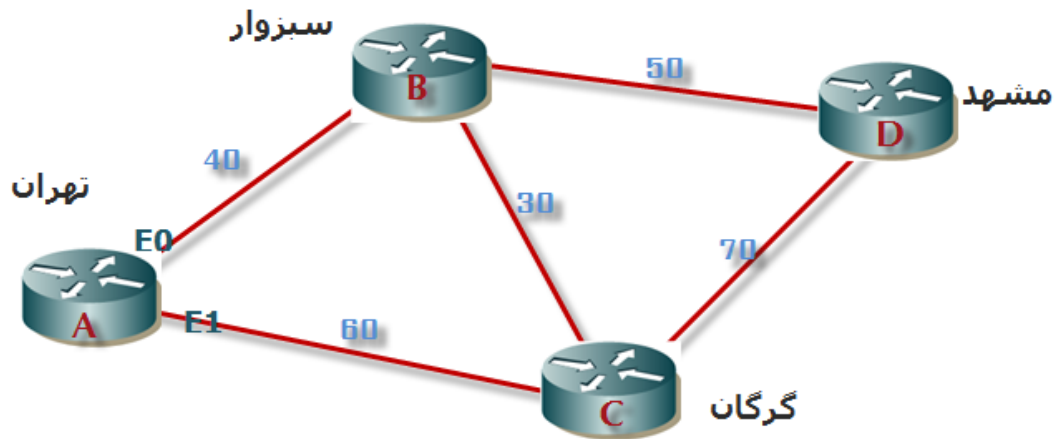
اولین مسیر که رای رسیدن به یک مقصد استفاده میشود . مسیر Successor در جدول مسیریابی (routing table) نگهداری می شود . یک نکته رو توجه داشته باشید که successor بهترین مسیر برای رسیدن به مقصد می باشد .

Feasible successor:

در واقع به نام مسیر پشتیبان شناخته می شود . برای feasible successor شدن مسیر می بایستی انتخاب شده می بایستی یک AD کمتری نسبت به FD مسیر successor جاری داشته باشد .



شاید درک کردن این مطالب یک خنده گنج کننده باشه . اما با توضیح یک مثال این مشکلات برطرف خواهد شد .



حال تصور کنید شما در تهران فرا گرفته اید و می خواهید به مشهد بروید . شما نیاز دارید که بهترین مسیر از تهران به مشهد را انتخاب نمایید (با کمترین cost) .

در توپولوژی که در شکل قبل ترسیم شده است تصور کنید که روتر A و B برای اولین بار جداول مسیریابی خود را مبادله میکنند . روتر B می گوید که بهترین متریک (cost) از من تا مشهد ۵۰ و از شما تا مشهد ۹۰ و آن را به روتر A منتشر (advertise) میکند . در این زمان روتر A اولین متریک (۵۰) را به عنوان Advertised distance انتخاب می کند . و دومین متریک (۹۰) از تهران به مشهد از طریق سبزووار را به عنوان Feasible distance مینامد .

روتر تهران همچنین مسیر دیگری به صورت تهران < گرگان > مشهد را نیز که از طریق روتر گرگان با Advertised distance ۷۰ و Feasible distance ۱۳۰ منتشر (advertise) شده است را دریافت می کند

همه این مسیرها در جدول topology روتر A قرار میگیرند .

مسیر	Advertised distance	Feasible distance
تهران < سبزوار < مشهد	۵۰	۹۰
تهران < گرگان < مشهد	۷۰	۱۳۰

روتر A مسیر مشهد از طریق سبزوار (روتر B) به خاطر داشتن کمترین Feasible distance را داخل جدول مسیریابی (routing table) خود قرار میدهد. مطلب دیگه ای که می بایستی آن را بدانیم مسیر تهران < گرگان < سبزوار به عنوان feasible successor قرار میگیرد و باز هم برای انتخاب یک FS می بایستی به نکته زیر توجه کنید:

که برای انتخاب یک feasible successor حتما می بایستی که یک روتر AD کمتری نسبت به FD مسیر جاری داشته باشد.

شاید بپرسید که اصلا دانستن شرایط feasibility به چه دردی میخوره؟
به این خاطر هست که FS یک مسیر loop-free برای رسیدن به مقصد را تضمین میکند به زبان دیگر نباید با SUCCESSOR جاری loop back داشته باشد

اگر مسیری با Successor غیر معتبر شود (مثلا به خاطر تغییرات توپولوژی) یا اگر همسایه متریک را تغییر داد - DUAL برای رسیدن به مقصد feasible successors را چک میکند. اگر آن را پیدا کرد DUAL از آن استفاده میکند و از محاسبه دوباره برای انتخاب successor جدید اجتناب می کند ولی اگر feasible successor مناسبی وجود نداشته باشد یک محاسبه بایستی برای انتخاب successor جدید اتفاق بیفتد.

درمثال ما مسیر تهران < گرگان < مشهد دارای AD (۷۰) می باشد که کمتر از FD مسیر successor که ۹۰ است می باشد به همین خاطر این مسیر به عنوان successor route انتخاب می شود.

نکته:

Feasible successor در جدول توپولوژی (topology table) قرار دارد نه در جدول مسیریابی (routing table)

به عنوان نمونه روتر A دارای سه جدول کامل شده زیر می باشد (ناگفته نماند که ما فقط مسیر رسیدن به مشهد رو بررسی کردیم)



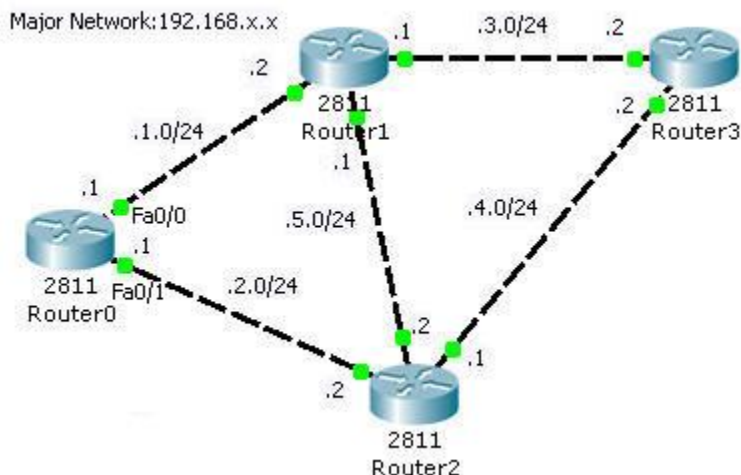
جدول همسایه EIGRP	
اینترفیس	روتر بعدی
E0	روتر B
E1	روتر C

جدول توپولوژی (topology table)			
شبکه	Feasible Distance	Advertised Distance	همسایه EIGRP
مشهد	۹۰	۵۰	سبزوار
مشهد	۱۳۰	۷۰	گرگان

جدول مسیریابی (routing table)			
شبکه	متریک (Feasible Distance)	Advertised Distance	روتر بعدی (همسایه EIGRP)
مشهد	۹۰	۵۰	سبزوار

در ادامه با ارایه یک مثال که با نرم افزار Packet Tracer v5.3 به ادامه آموزش مفاهیم EIGRP ادامه می دهیم.

توپولوژی ارایه شده همانند شکل زیر می باشد



بعد از دانلود کردن و بازکردن فایل مربوطه شروع کار را با چک کردن جدول همسایه (neighbor table) با دستور `show ip eigrp neighbors` روی روتر Router0 خواهیم داشت

```
Router0#show ip eigrp neighbors
IP-EIGRP neighbors for process 100
H   Address          Interface         Hold Uptime      SRTT   RTT   Q   Seq
   (sec)              (ms)              Cnt   Num
0   192.168.1.2       Fa0/0             12   00:28:06   40    1000  0   11
1   192.168.2.2       Fa0/1             13   00:27:14   40    1000  0   13

Router0#
```

در این قسمت با همدیگر ستونهای موجود در شکل بالا را با هم آنالیز می کنیم.

H+: لیست همسایه هایی که به ترتیب این روتر یادگرفته یا آنها را می شناسد.

Address+: آدرس آی پی همسایه ه را نشان می دهد

Interface+: اینترفیس روتر **local** می باشد که پکت Hello روی آن دریافت شده است

Hold (sec)+: مدت زمانی است که طول می کشد که روتر همسایه خود را اگر پکت Hello دریافت نکرد **reset** میکند .

Uptime+: مدت زمانی است که طول می کشد که مجاورت یا همسایگی برای روتر برقرار شود

SRTT (Smooth Round Trip Timer)+: میانگین زمانی بین انتقال یک پکت از همسایه و دریافت یک تایید دریافت (acknowledgement) که بر حسب میلی ثانیه می باشد



+RTO (Retransmission Timeout): اگر یک پیام مالتی کست خراب شود سپس یک unicast به روتر خاص ارسال می شود در واقع RTO زمانی است که روتر منتظر برای تاییدیه یک unicast می ماند و که بر حسب میلی ثانیه می باشد.

+Queue count (Q Cnt): تعداد پکت EIGRP در صف را نشان می دهد که معمولا برابر صفر می باشد

+Sequence Number (Seq Num): شماره ترتیب و اولویت آخرین پکت EIGRP آپدیت شده دریافت شده را نشان می دهد. هر پیام update یک sequence number و یک ACK که دارای یک sequence number یکسان می باشد می دهد. پیام update برای همسایه ها از Seq Num + 1 استفاده خواهد کرد

```
Router0#show ip eigrp neighbors
IP-EIGRP neighbors for process 100
H   Address          Interface    Hold  Uptime    SRTT   RTO   Q   Seq
   (sec)              (ms)        (ms)  Cnt  Num
0   192.168.2.2       Fa0/1       12    00:00:56  40     1000  0   6
1   192.168.1.2       Fa0/0       14    00:00:56  40     1000  0   6

Router0#
```

توجه:

شاید شما در شکل قبل "IP-EIGRP neighbors for process 100" را ببینید در واقع در اینجا "Process 100" به معنی "AS 100" می باشد.

در ادامه EIGRP topology را با دستور show ip eigrp topology روی Router0 بررسی خواهیم کرد خروجی بصورت زیر خواهد بود

```
Router0#show ip eigrp topology
IP-EIGRP Topology Table for AS 100

Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
       r - Reply status

P 192.168.2.0/24, 1 successors, FD is 28160
   via Connected, FastEthernet0/1
P 192.168.1.0/24, 1 successors, FD is 28160
   via Connected, FastEthernet0/0
P 192.168.3.0/24, 1 successors, FD is 30720
   via 192.168.1.2 (30720/28160), FastEthernet0/0
P 192.168.5.0/24, 2 successors, FD is 30720
   via 192.168.1.2 (30720/28160), FastEthernet0/0
   via 192.168.2.2 (30720/28160), FastEthernet0/1
P 192.168.4.0/24, 1 successors, FD is 30720
   via 192.168.2.2 (30720/28160), FastEthernet0/1
```

حرف “P” در سمت چپ هر route entry نمایانگر “Passive” بودن هست که نشان می دهد که روتر در وضعیت ساکن است در واقع این وضعیت بر ایت قضیه دلالت دارد که مسیر (route) به خوبی شناخته شده اما هیچ فعالیتی انجام نمیگیرد اکنون در Routing Table قرار دارد.

هر مسیرتعدادی از successor را که دارند نمایش میدهد به عنوان مثال شبکه های 192.168.2.0, 192.168.1.0, 192.168.3.0 & 192.168.4.0 فقط یک successor دارند (هیچ feasible successor ندارند) و فقط شبکه 192.168.5.0 دارای دو successor می باشد

همانطوری که می بینیم دو عدد داخل پرانتز (30720/28160) وجود دارد که مقدار اول metric از روتر Router0 تا مقصد می باشد (30720) و دومی AD این مسیر می باشد که توسط همسایه منتشر شده است .

به عنوان مثال مسیر سوم به صورت زیر می باشد

```
P 192.168.3.0/24, 1 successors, FD is 30720  
via 192.168.1.2 (30720/28160), FastEthernet0/0
```

حال بینیم که این مقادیر چطور محاسبه شده اند ؟

ابتدا شما می بایستی فرمول محاسبه متریک را بدانید که به صورت زیر می باشد

$$\text{metric} = [K1 * \text{bandwidth} + (K2 * \text{bandwidth}) / (256 - \text{load}) + K3 * \text{delay}] * [K5 / (\text{reliability} + K4)]$$

نکته : شما می توانید این مقادیر K را با دستور “show ip protocols” چک نمایید که ما این کار را روی Router0 انجام داده ایم که نتیجه بصورت زیر می باشد



```

Router0#show ip protocols

Routing Protocol is "eigrp 100 "
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  EIGRP metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
  EIGRP maximum hopcount 100
  EIGRP maximum metric variance 1

```

به صورت پیش فرض مقادیر K به صورت زیر می باشند $K1 = 1, K2 = 0, K3 = 1, K4 = 0, K5 = 0$ که برای تغییر این مقادیر در مد EIGRP می توانیم به صورت زیر استفاده کنیم :

```
# router eigrp [as]
```

```
# metric weights 0 1 1 1 1 0
```

ولی همانطوری که قبلا ذکر شد سیسکو از دو پارامتر **bandwidth & delay** برای محاسبه استفاده میکند که در واقع فرمول بالا به صورت زیر کاهش پیدا میکند .

metric = bandwidth + delay

در واقع در فرمول قبل **bandwidth** به عنوان کمترین پهنای باند مسیر برای رسیدن به مقصد قرار میگیرد و **delay** هم مجموع **delay**های هر لینک مورد محاسبه قرار میگیرد و به صورت جزئی متریک در EIGRP به صورت زیر محاسبه میشود .

$$metric = \left[\frac{10,000,000}{\text{slowest bandwidth[in kbps]}} + \frac{\text{sum of delay[in } \mu\text{sec]}}{10} \right] * 256$$

EIGRP برای محاسبه کمترین پهنای باند (**bandwidth**) از اینترفیسهای خروجی (**outgoing interfaces**) مسیر استفاده میکند و در این مثال ما میبایستی کمترین پهنای باند Fa0/0 از روتر Router0 و Fa0/1 از روتر Router1 را برای شبکه مقصد 192.168.3.0/24 پیدا کنیم .

نحوه پیدا کردن bandwidth :

ما می توانیم با استفاده از دستور “show interfaces” روی اینترفیس مورد نظر پهنای باند آن اینترفیس را پیدا کنیم که در زیر ما این دستور را روی اینترفیس Fa0/0 روی Router0 انجام داده ایم

```
Router0#show interfaces fastEthernet 0/0
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up (connected)
Hardware is Lance, address is 0060.2f1c.c201 (bia 0060.2f1c.c201)
Internet address is 192.168.1.1/24
MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00,
Last input 00:00:08, output 00:00:05, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0 (size/max/drops); Total output drops: 0
Queueing strategy: fifo
Output queue :0/40 (size/max)
5 minute input rate 71 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 69 bits/sec, 0 packets/sec
  50 packets input, 2985 bytes, 0 no buffer
  Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
  0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
  0 input packets with dribble condition detected
  46 packets output, 2776 bytes, 0 underruns
```

همه اینترفیسهای موجود در مثال ما دارای پهنای باند 100,000 Kbps می باشند پس نتیجه روی interface Fa0/1 روتر Router1 هم یکسان خواهد بود یعنی کمترین bandwidth در اینجا 100,000 Kbps می باشد پس هم اکنون با استفاده از فرمول قبل قسمت اول فرمول را محاسبه میکنیم.

$$\frac{10,000,000}{100,000 \text{ [kpbs]}} = 100$$

نکته : اینکه مقدار بدست آمده یک عدد integer نیست بلکه رند شده است . به عنوان مثال 10,000,000 تقسیم بر ۱۰۲۴ می شود 9765.625 که این نتیجه 9765 رند میشود .

پیدا کردن delay:

باز هم همانند پیدا کردن bandwidth با استفاده از دستور “show interfaces” می توانیم delay را بدست آوریم اگر در شکی که روی اینترفیس fa0/0 روتر router0 مشاهده کنیم کنار bandwidth عبارت delay را خواهیم دید (به عنوان مثال DLY 100usec) در این مثال delay هم برای fa0/0 روتر router0 وهم برای اینترفیس fa0/1 روتر



router1 برابر با 100 میکروثانیه می باشد بنابراین مجموع delay برابر است با $100 + 100 = 200$ در واقع قسمت دوم فرمول بصورت زیر خواهد بود

$$\frac{200 [\mu\text{sec}]}{10} = 20$$

در انتها دو قسمت فرمول را کنار هم قرار میدهیم و آن را در ۲۵۶ ضرب مینماییم نتیجه رو ببینیم .

$$\text{metric} = (100 + 20) * 256 = 30720$$

نتیجه برابر با 30720 می باشد که آن مقدار با مقدار نمایش داده شده در جدول توپولوژی شبکه 192.168.3.0/24 یکی است .

```
Router0#show ip eigrp topology
IP-EIGRP Topology Table for AS 100

Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
       r - Reply status

P 192.168.2.0/24, 1 successors, FD is 28160
   via Connected, FastEthernet0/1
P 192.168.1.0/24, 1 successors, FD is 28160
   via Connected, FastEthernet0/0
P 192.168.3.0/24, 1 successors, FD is 30720
   via 192.168.1.2 (30720/28160), FastEthernet0/0
P 192.168.5.0/24, 2 successors, FD is 30720
   via 192.168.1.2 (30720/28160), FastEthernet0/0
   via 192.168.2.2 (30720/28160), FastEthernet0/1
P 192.168.4.0/24, 1 successors, FD is 30720
   via 192.168.2.2 (30720/28160), FastEthernet0/1

Router0#
```

با استفاده از فرمول بالا خیلی راحت می توانیم مقدار AD مسیر را محاسبه کنیم (با کمترین پهنای باند 100,000Kpbs مجموع delay : ۱۰)

$$\text{metric} = (100 + 10) * 256 = 28160$$

که این مقدار با پارامتر دوم موجود در مسیر یکی است .

جدول مسیریابی EIGRP

آخرین جدولی که روی ن بحث خواهیم کرد جدول مسیریابی (Routing table) و از این جدول اغلب برای چک کردن عملیات EIGRP استفاده میشود. در زیر خروجی دستور show ip route روی Router0 را نشان میدهد.

```
Router0#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
D    192.168.3.0/24 [90/30720] via 192.168.1.2, 00:00:08, FastEthernet0/0
D    192.168.4.0/24 [90/30720] via 192.168.2.2, 00:00:08, FastEthernet0/1
D    192.168.5.0/24 [90/30720] via 192.168.1.2, 00:00:08, FastEthernet0/0
      [90/30720] via 192.168.2.2, 00:00:08, FastEthernet0/1
```

جدول مسیریابی شامل دو پارامتر میباشد [90/30720] که اولی administrative distance پروتکل مسیریابی EIGRP است. EIGRP دارای administrative distance 90 برای مسیرهای داخلی می باشد و به خاطر کم بودن administrative distance اغلب ترجیح داده میشود که از پروتکل مسیریابی استفاده شود.

: Administrative distance

معیاری است که در روترهای سیسکو برای انتخاب بهترین مسیر زمانی که دو یا بیشتر از یک مسیر با پروتکل‌های مسیریابی متفاوت برای رسیدن به مقصد وجود دارد استفاده میشود.

در زیر administrative distances پروتکل‌های مسیریابی معروف نمایش داده میشود هر چه مقدار administrative distances کمتر باشد آن پروتکل مسیریابی بهتر میباشد.



Route Source	Administrative Distance
Directly Connected	0
Static	1
EIGRP	90
EIGRP Summary route	5
OSPF	110
RIP	120

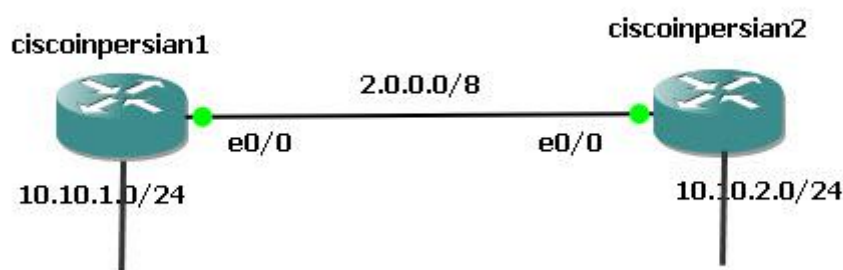
به عنوان مثال اگر یک شبکه همزمان ازدو پروتکل مسیریابی استفاده کند مثل OSPF و EIGRP به نظر شما کدام پروتکل مسیریابی انتخاب میشود؟

با توجه به توضیحات و جدول بالا مسلم است که EIGRP به خاطر کوچک بودن administrative distances نسبت به OSPF انتخاب میشود ($90 < 110$).

Cisco in Persian

“no auto-summary” در EIGRP

یکی از خصوصیات EIGRP پشتیبانی از VLSM و شبکه های جدا از هم میباشد که در زیر به تشریح یک مثال می پردازیم



در این مرحله نحوه تنظیم EIGRP را با هم بررسی میکنیم. برای روشن کردن EIGRP از دستورات زیر استفاده می کنیم .

```
ciscoinpersian1(config)#router eigrp 1
```

```
ciscoinpersian1(config-router)#network 2.0.0.0
```

```
ciscoinpersian1(config-router)# network 10.10.1.0 (or network 10.0.0.0)
```

```
ciscoinpersian2(config)#router eigrp 1
```

```
ciscoinpersian2(config-router)#network 2.0.0.0
```

```
ciscoinpersian2(config-router)# network 10.10.2.0 (or network 10.0.0.0)
```

در ادامه تنظیمات را با "show running-config" چک میکنیم فقط یک نکته فراموش نشود که EIGRP در شبکه ما دارای auto-summarized است .

```
ciscoinpersian1#show running-config
```

```
router eigrp 1
network 2.0.0.0
network 10.0.0.0
auto-summary
```

شبکه 10.10.1.0 به 10.0.0.0 خلاصه شده است به خاطر اینکه 10.x.x.x متعلق به کلاس A می باشد .

و همچنین اتفاقی برای روتر ciscoinpersian2 خواهد افتاد . اکنون routing table روتر ciscoinpersian1 را با دستور "show ip route" بررسی میکنیم .

```
ciscoinpersian1#show ip route
```

```
Gateway of last resort is not set

C    2.0.0.0/8 is directly connected, Ethernet0/0
     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    10.10.1.0/24 is directly connected, Loopback1
D    10.0.0.0/8 is a summary, 00:03:19, Null0
```



با استفاده از خروجی بالا ما میدانیم که روتر ciscoinpersian1 فقط شبکه 10.10.1.0/24 که بصورت مستقیم به روتر متصل هست می شناسد و از شبکه آن طرف روتر ciscoinpersian2 که 10.10.2.0/24 می باشد هیچ اطلاعی ندارد و در واقع نمی توانیم 10.10.2.1 را ping کنیم. (اما نکته دیگر اینکه میتوانیم شبکه که به طور مستقیم متصل شده را ping کنیم مثلا 10.10.1.2)

```
ciscoinpersian1#ping 10.10.2.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.2.1, timeout is 2 seconds:
*****
Success rate is 0 percent (0/5)
```

```
ciscoinpersian1#ping 10.10.1.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.1.1, timeout is 2 seconds:
?????
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
ciscoinpersian1#
```

بنابراین ما میتوانیم نتیجه بگیریم که اگر یک روتر یک مسیر یکسان را با آن مواردی که advertise میکند دریافت پس نمیتونه این مسیر رو ضبط کنه کند در مثال بالا تصادم ("collision") رخ میدهد به این خاطر که هر دو روتر به شبکه 10.0.0.0/8 summarize میشود و آن را به دیگر روترها نیز advertise میکند. روتر همسایه نیز این شبکه را میفهمد و این شبکه را نیز advertise می کند بنابراین اطلاعات شبکه رو حذف میکند

اکنون اگه از دستور "no auto-summary" روی دو روتر استفاده کنیم این مشکل حل خواهد شد. ابتدا این دستور رو روی روتر ciscoinpersian1 اجرا میکنیم

```
ciscoinpersian1(config)#router eigrp 1
```

```
ciscoinpersian1(config-router)#no auto-summary
```

```
ciscoinpersian1(config-router)# show ip route
```

```
C 2.0.0.0/8 is directly connected, Ethernet0/0
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 10.10.1.0/24 is directly connected, Loopback1
D 10.0.0.0/8 [90/4096000] via 2.0.0.1, 00:01:23, Ethernet0/0
```

چیزی تغییر نکرده است



Ciscoinpersian2(config-router)# show ip route

```
Gateway of last resort is not set

C    2.0.0.0/8 is directly connected, Ethernet0/0
D    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D      10.10.1.0/24 [90/409600] via 2.0.0.2, 00:02:53, Ethernet0/0
C      10.10.2.0/24 is directly connected, Loopback1
D      10.0.0.0/8 is a summary, 00:02:53, Null0
```

فقط روتر Ciscoinpersian2 شبکه جدید "10.10.1.0/24" را که از Ciscoinpersian1 به Ciscoinpersian2 منتشر (advertise) شده است را ضبط کرده است بنابراین این Ciscoinpersian2 میتواند این شبکه را ping کند .

```
Ciscoinpersian2#ping 10.10.1.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.1.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/32/56 ms
Ciscoinpersian2#
```

نتیجه گیری نهایی اینکه زمانی که "no auto-summary" را روی Ciscoinpersian1 را فعال میکنیم Ciscoinpersian1 شبکه رو با subnet mask منتشر میکند و بنابراین Ciscoinpersian2 به طور صحیح آن را یاد میگیرد.

موفق و پیروز باشید .

محسن عفیف پور

m_afifpour60@yahoo.com

