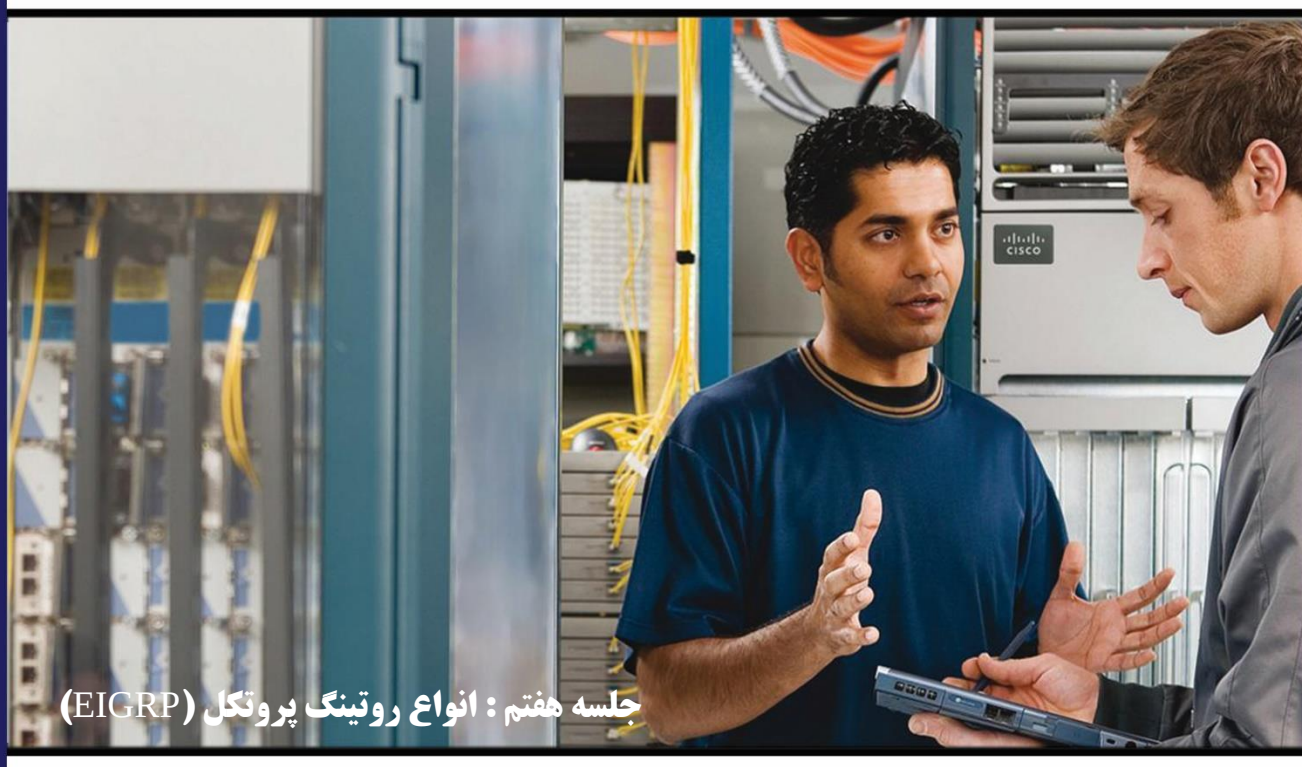
مبانی اولیه سیسکو

CCNA

CISCO CERTIFIED CCNA Security



جلسه هفتم : انواع روتینگ پروتکل (EIGRP)

✓ آموزش کامل Routing & Switching

✓ به همراه سناریو

نویسنده: مهندس امیرحسین خالقی

فهرست

پیشگفتار ۳
فصل هفتم : انواع روتینگ پروتکل ها ۴
- EIGRP ۴
- سناریو ۹

Akhaleghi.ir

پیشگفتار

سپاس پروردگار را که این امکان را داد که تا باز بتوانیم مجموعه ای پر مطلب و پر فهم را کمتر از یک سال بنویسیم.

این کتاب با توجه به سرفصل های کتاب CCNA ICND 1 & ICND 2 برای علاقه مندان به شبکه و سیسکو نوشته شده است. در تهیه این کتاب سعی بر آن شده است تا فهم مطالب و مباحث به صورت روان و گیرا مطرح گردد.

در ابتدای کتاب سر فصل مطالب قید شده است. در انتهای هر فصل سناریویی طراحی شده که می تواند در فهم و یادگیری سریع تر شما کمک کند. توصیه می شود که این سناریو ها حتما کار شود. در انتهای کتاب به بررسی نمونه سوالات آزمون Cisco پرداخته ایم.

درصورت هرگونه مشکل در این کتاب میتوانید با ایمیل نویسنده (info@akhaleghi.ir) تماس حاصل فرمایید تا با بررسی آن بتوانیم کتابی کامل و با زبان فارسی در اختیار شما دوستان و همکاران ارجمند قرار دهیم.

در پایان از تمامی عزیزانی که ما را در تهیه و تنظیم این کتاب یاری نموده اند کمال تشکر را داریم.

باشد که موثر باشیم ....

امیرحسین خالقی

Akhaleghi.ir

فصل ششم : انواع روتینگ پروتکل ها

در فصل قبل با روتینگ ها و نحوه کارکرد آن آشنا شدیم. در این فصل با پروتکل EIGRP آشنا میشویم که در ادامه به بررسی آن خواهیم پرداخت :

- **EIGRP:**

- ✓ با باقی روتر ها همسایگی تشکیل می دهد (از خصوصیات Link State ها بود.)
- ✓ اصل مسیر را ارسال می کند(از خصوصیات Distance Vector ها بود) اما فقط یکبار ارسال می کند و بعدا اگر تغییری در مسیرها ایجاد شد فقط تغییر را ارسال می کند (از خصوصیات Link State ها)
- ✓ جدولی به نام توپولوژی دارد (از خصوصیات Link State ها) و بهترین مسیر را از جدول توپولوژی انتخاب می کند و باقی مسیرها را در جدول توپولوژی نگه میدارد.

اما در اینجا بحثی مطرح می شود که کی باید از یک روتینگ پروتکل استفاده کرد .یعنی هر روتینگ پروتکل چه مزایایی نسبت به همدیگر دارند؟ یا مثلا کدوم روتنیگ پروتکل در کدام موقعیت بهتر است؟

همانطور که می دانید یکی از روتینگ پروتکل های Link State ،روتینگ پروتکل OSPF هست. اینکه OSPF چیست و چطور کار می کند را در فصل قبل به آن اشاره کردیم. اما در اینجا به صورت مختصر به بیان تفاوت ها و مزیت های این دو روتینگ پروتکل نسبت به هم می پردازیم.

الف) OSPF : چون الگوریتم SPF یا Shortest Path First را بابت هر تغییر در شبکه ،داخل جدول توپولوژی اش اجرا می کند تا بهترین مسیر را به Routing Table اش منتقل کند الگوریتم بارداری است. اصطلاحا Resource یا منابع را مصرف می کند. و روی CPU و Memory بار و Load ایجاد می کند. اما در EIGRP اینطور نیست. هرچند در OSPF با مکانیزم هایی مثل Area بندی دایره وسعت اجرای الگوریتم را کوچک کرده اند ، ولی باز هم باعث ایجاد لود روی Resource ما هست.

ب) EIGRP : روتینگ پروتکلی هست که انحصاری خود شرکت سیسکو است و فقط بر روی Device های خودش اجرا می شود. اصطلاحا Proprietary خود سیسکو است. اما OSPF این گونه نیست.

ج) Convergence روتینگ پروتکل EIGRP بسیار کم است یا بهتره بگیم به صورت آنی هست. یعنی به محض Down شدن یک مسیر ، فقط کافی است مسیر جایگزین از جدول توپولوژی به جدول روتینگ منتقل شود. ولی در OSPF پس از Down شدن مسیر، باید الگوریتم SPF بین مسیر های موجود در جدول توپولوژی اجرا شود و بعد از انتخاب مسیر جایگزین آن مسیر به جدول روتینگ منتقل شود که چیزی حدود دو یا سه ثانیه طول می کشد. پس زمان Convergence روتینگ پروتکل EIGRP از OSPF بهتر هست.

د) مقوله پیچیدگی های اجرا نیز یکی دیگر از تفاوت های این دو روتینگ پروتکل هست .پیچیدگی های اجرای OSPF از روتینگ پروتکل EIGRP بیشتر هست. یعنی Troubleshoot کردن OSPF سخت تر هست.

به طور خلاصه مزایای EIGRP عبارتند از:

- سادگی کار با آن.
- Compatibility بالا
- زمان convergence بسیار بالا

در ابتدا با هم به صورت خلاصه، خصوصیات EIGRP رو بررسی می کنیم:

- روتینگ پروتکل EIGRP آپدیت های خودش رو به صورت Multicast با آدرس IP رزرو شده ۲۲۴,۰,۰,۱۰ می فرستد.
- Tiggered Update هست. یعنی به محض بوجود آمدن تغییرات در شبکه آن را ارسال می کند. مثلا یک لینک Down شود یا یک روتر از دسترس خارج شود یا یک روتر اضافه شود و ...
- از مفهومی به نام Wildcard Mask استفاده می کند.

اما Wildcard Mask چیست و چه تفاوتی با Subnet Mask دارد؟

با جدا کردن قسمت Network از قسمت Host، مشخص می شد که در شبکه ما چند آدرس IP وجود دارد.

اما Wildcard Mask امکانی است که به ما داده شده تا بتوانیم چند آدرس IP را با هم یکجا تعریف کنیم. اگر یادتون باشه ما باید IP تک تک Interface ها را به روتینگ پروتکل معرفی میکردیم. با Wildcard Mask می تونیم با یه دستور همه Interface ها را با هم معرفی کنیم و نیازی به معرفی تک تک نداشته باشیم.

همانطور که می بینید هیچ ربطی به یکدیگر ندارند. اما در جاهایی گفته شده که این دو یعنی Subnet Mask و Wildcard Mask برعکس هم هستند. از این جهت گفته می شود که برعکس هم هستند چون در Subnet Mask ، ما میگیم که تمام بیت های قسمت Network بشود یک و تمام بیت های قسمت Host بشود صفر .

اما در تعریف Wildcard Mask میگوییم تمام بیت های "مهم" بشود صفر و تمام بیت های غیر مهم بشود یک. همانطور که می بینید در تعریف Wildcard Mask ما کاری به Net ID و Host ID نداریم. بلکه بیت های مهم و غیر مهم را کار داریم که کمک کند بتوانیم اینترفیس ها را "باهم" معرفی کنیم .

فکر می کنم کامل تفاوت این دو برایتان مشخص شده باشد.

- از آدرس های IP و IPX و همینطور AppleTalk نیز ساپورت می کند.
- متریک مسیریابی آن همانطور که در IGRP نیز گفته شد ، به صورت Composite یا ترکیبی است. این متریک یکی دیگر از علل معروفیت و محبوبیت EIGRP است چون بسیار غنی هست.
- قابلیت Load Balancing در مسیرهای نامساوی از لحاظ Bandwidth را هم دارد .به صورت پیش فرض در ۴ مسیر نامساوی. یکی از دلایل معروفیت EIGRP هم همین است. چون تنها روتینگ پروتکلی است که این قابلیت را دارد که حتی روی مسیرهای نامساوی هم Load Balance انجام دهد.

- Authentication
- Summarization : که به صورت پیش فرض فعال است که بهتر است حتما با دستور no auto-summary آن را غیر فعال کنیم.
- Split horizon است. یعنی آپدیت هایی که از یک روتر گرفته دوباره برای خودش نمی فرستد.
- دارای Administrative Distance با شماره ۹۰ هست.
- Hybrid هست. که یک چیزی مابین Distance Vector ها و Link State هاست.

برای پیاده سازی اولیه روتینگ پروتکل EIGRP کافی است از دستورات زیر در روتر استفاده کنیم.

```
R1(config)#Router eigrp 1
R1(config-router)#network 0.0.0.0 255.255.255.255
```

با دستور اول به روتر می فهمانیم که قصد تعریف روتینگ پروتکل eigrp را داریم و با دستور دوم کل اینترفیس ها را به صورت یکجا به روتینگ پروتکل معرفی می کنیم. همانطور که در بالا هم گفتیم این یکی از کاربردهای Wildcard Mask است که با یک دستور کل اینترفیس ها معرفی می شود و دیگر نیازی نیست به صورت تک تک آن هارا معرفی کنیم.

سه جدول در روتینگ پروتکل EIGRP وجود دارد:

✓ جدول همسایگی: در روتینگ پروتکل EIGRP به دو دلیل جدول همسایگی در روتر تشکیل می شود:

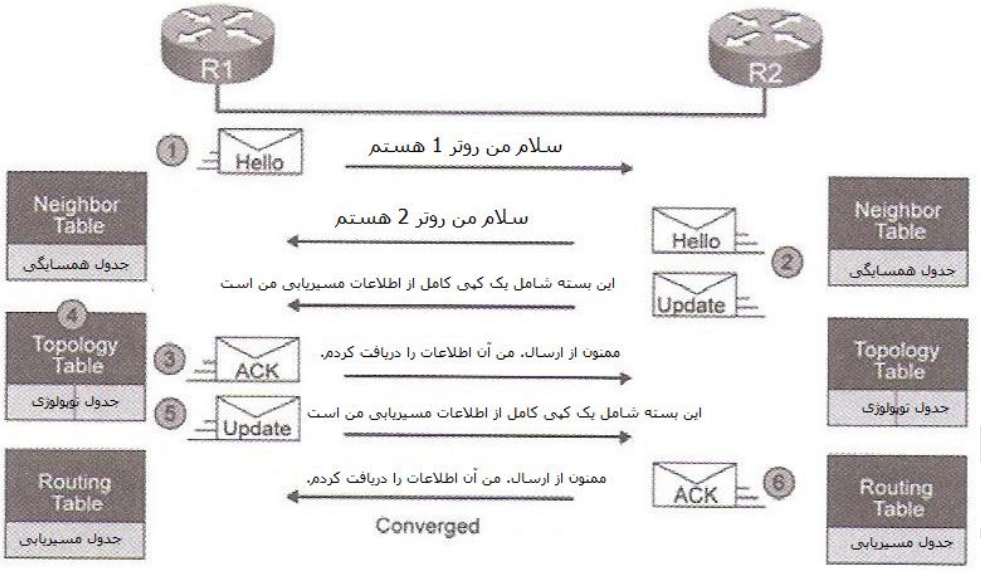
- اینکه چک کنند همسایه ها زنده و Alive هستند.
- پارامترهای همسایگی را با هم چک کنند.

که اگر یکی از این دو دلیل نقض بشود همسایه ابتدا از جدول همسایگی پاک می شود .سپس از جدول توپولوژی پاک می شود و در پایان از جدول مسیریابی نیز پاک می شود. برای چک کردن جدول همسایگی در روتینگ پروتکل EIGRP ، از دستور زیر استفاده میکنیم:

Router-1#show ip eigrp neighbors

✓ جدول توپولوژی: بار اول به صورت Reliable (یعنی نیازمند acknowledge) کل روتینگ تیبل را ارسال می کند. Hello ها کماکان ادامه پیدا می کند. اگر تغییری در شبکه رخ دهد، Partial Update ارسال می کند. پروتکلی که Reliable بودن این جابجایی آپدیت ها را هماهنگ می کند RTP یا Reliable Transport Protocol نام دارد.

✓ جدول مسیریابی: بهترین مسیر را انتخاب می کند و این کار را از داخل جدول توپولوژی انجام میدهد.EIGRP همه مسیرهای ممکن را در جدول توپولوژی نگه می دارد. برخلاف RIP که وقتی همه مسیرها بهش اعلام شد بهترین مسیر را انتخاب می کند و بقیه را دور میریزد، در EIGRP بهترین مسیر را ابتدا انتخاب می کند و داخل جدول مسیریابی قرار می دهد ، که نام بهترین مسیر را Successor میگذارد، و دومین بهترین مسیر را هم مشخص می کند که مادامی که بهترین مسیر Down شد سریعا دومین بهترین مسیر را از داخل جدول توپولوژی به داخل جدول مسیریابی کپی کند. دومین بهترین مسیر هم Feasible Successor نام دارد. علت اینکه زمان Convergence روتینگ پروتکل EIGRP پایین هست ، هم همین است که همان ابتدا دومین بهترین مسیر را انتخاب می کند.



این تصویر برگفته از کتاب CCNP Route نوشته مهندس مسعود حسینقلی پور هست. با توجه به تصویر ابتدا به یکدیگر سلام می کنند (مرحله ۱) بعد از پایان این مرحله جدول همسایگی ساخته خواهد شد. سپس روتر دوم یک کپی کامل از اطلاعات مسیریابی اش را برای روتر اول می فرستد (مرحله ۲). روتر اول تصدیق می کند که بسته به دستم رسید(مرحله ۳) . سپس روتر اول که اطلاعات کامل مسیریابی روتر دوم را دریافت کرد ، باتوجه به اطلاعات جدول توپولوژی اش را می سازد که شامل کلیه مسیرها و مقصدهای مختلف می باشد.(مرحله ۴). روتر اول نیز یک کپی کامل از اطلاعات مسیریابی اش برای روتر دوم می فرستد (مرحله ۵). روتر دوم نیز تصدیق می کند (Acknowledge) که اطلاعات به دست من رسید و بر طبق آن جدول توپولوژی اش را تکمیل می کند(مرحله ۶). و بر طبق جدول توپولوژی در هر دو روتر جدول مسیریابی ساخته می شود.

خب . باتوجه به مطالب گفته شده و باتوجه به کتاب CCNP Route خود شرکت سیسکو مراحل به صورت زیر است:

- ✓ مرحله اول: Neighbor Discovery : شناسایی همسایه ها بواسطه مالتی کست کردن Hello Message ها.
- ✓ مرحله دوم : Topology Exchange

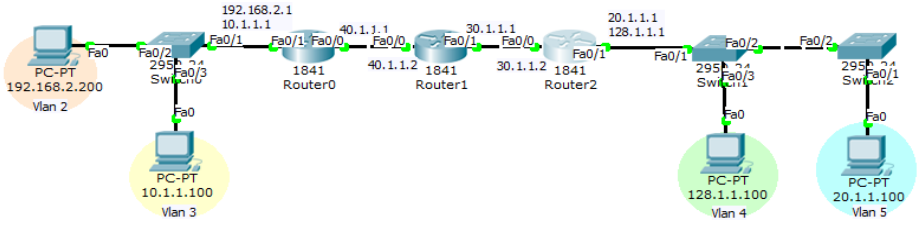
بار اول به صورت Reliable (یعنی نیازمند acknowledge) کل روتینگ تیبل را ارسال می کند. Hello ها کماکان ادامه پیدا می کند. اگر تغییری در شبکه رخ دهد، Partial Update ارسال می کند. پروتکلی که Reliable بودن این جابجایی آپدیت ها را هماهنگ می کند RTP یا Reliable Transport Protocol نام دارد.

- ✓ مرحله سوم: Choosing Routes

بهترین مسیر را انتخاب می کند و این کار را از داخل جدول توپولوژی انجام میدهد.EIGRP همه مسیرهای ممکن را در جدول توپولوژی نگه می دارد. برخلاف RIP که وقتی همه مسیرها بهش اعلام شد بهترین مسیر را انتخاب می کند و بقیه را دور میریزد، در EIGRP بهترین مسیر را ابتدا انتخاب می کند و داخل جدول مسیریابی قرار می دهد ، که نام بهترین مسیر را Successor میگذارد، و دومین بهترین مسیر را هم مشخص می کند که مادامی که بهترین مسیر Down شد سریعا دومین بهترین مسیر را از داخل جدول توپولوژی به داخل جدول مسیریابی کپی کند. دومین بهترین مسیر هم Feasible Successor نام دارد.

علت اینکه زمان Convergence روتینگ پروتکل EIGRP پایین هست ، هم همین است که همان ابتدا دومین بهترین مسیر را انتخاب می کند.

اما بریم سر یه پروژه: به شکل زیر دقت کنید:



میخواهیم در شکل فوق از EIGRP استفاده کنیم: دستورات مقابل را مینویسیم: در بقیه روتر ها هم همینطور عمل میکنیم!

```
R0(config)#interface fastEthernet 0/1
R0(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
R0(config-if)#exit
R0(config)#interface fastEthernet 0/1.2
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1.2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1.2, changed state to up
R0(config-subif)#encapsulation dot1Q 2
R0(config-subif)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
R0(config-subif)#exit
R0(config)#interface fastEthernet 0/1.3
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1.3, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1.3, changed state to up
R0(config-subif)#encapsulation dot1Q 3
R0(config-subif)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
R0(config-subif)#exit
R0(config)#interface fastEthernet 0/0
R0(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
R0(config-if)#ip address 40.1.1.1 255.255.255.0
R0(config-if)#exit
```

به عبارت دیگر در تمامی روترها Inter Vlan Routing راه اندازی می کنیم و IP می دهیم. حالا برای اینکه هم دیگر را ببینند از دستورات زیر استفاده می کنیم:

```
R0(config)#router eigrp ?
  <1-65535>  Autonomous system number
R0(config)#router eigrp 1
R0(config-router)#network 192.168.2.0
R0(config-router)#network 10.1.1.0
R0(config-router)#network 40.1.1.0
R0(config-router)#no auto-summary
```

```
R1(config)#router eigrp 1
R1(config-router)#network 40.1.1.0
R1(config-router)#network 30.1.1.0
R1(config-router)#no auto-summary
```

```
R2(config)#router eigrp 1
R2(config-router)#network 30.1.1.0
R2(config-router)#network 20.1.1.0
R2(config-router)#network 128.1.1.0
R2(config-router)#no auto-summary
```

```
R0 = > %DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 1: Neighbor 40.1.1.2 (FastEthernet0/0) is up: new adjacency
R1 = > %DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 1: Neighbor 40.1.1.1 (FastEthernet0/0) is up: new adjacency
R1 = > %DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 1: Neighbor 30.1.1.2 (FastEthernet0/1) is up: new adjacency
R2 = > %DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 1: Neighbor 30.1.1.1 (FastEthernet0/0) is up: new adjacency
```

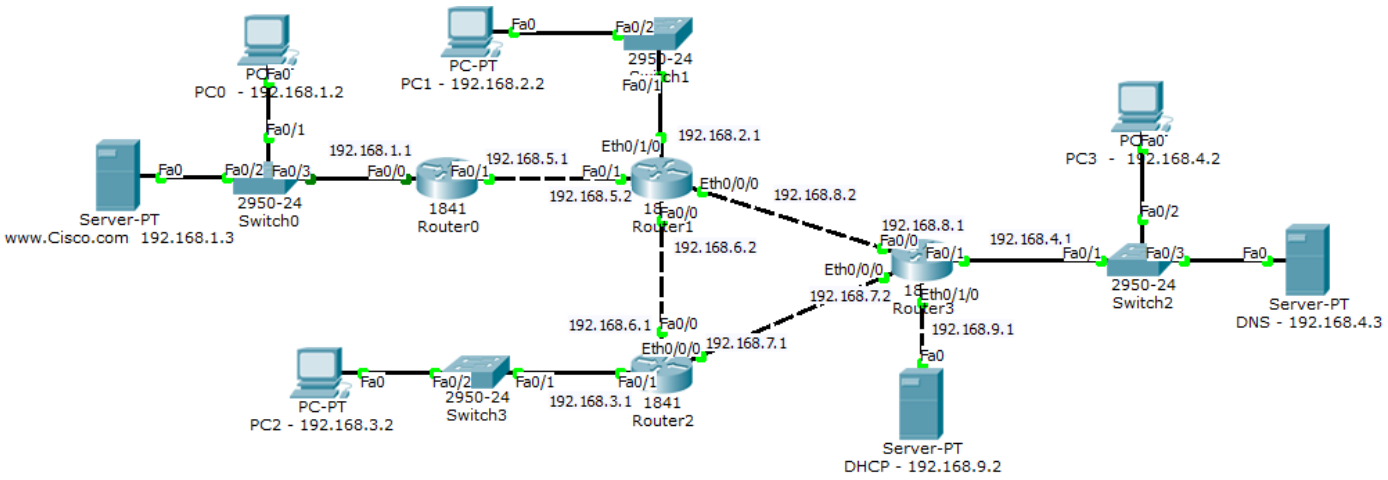
همان طور که میبینید برای همسایه شدن حتما باید عدد جلوی Router Eigrp 1 با هم برابر باشد در غیر اینصورت همسایه نمی شوند.

همچنین باید حتما no auto-summary کنیم. اما :

همانطور که در شکل فوق میبینید بعد از اینکه network ها را زدیم در هر روتر همانطور که در شکل مشخص کردم پیغامی می آید که این پیغام به این معنی است که فلان IP روی فلان Ethernet روشن است و همسایه شد!

هنگامی که این پیغام برای شما نمایش داده شد کار تمام است! حال باید تمام دستگاه ها Ping هم را داشته باشند.

سناریو :



شکل فوق را در نرم افزار Cisco Packet Tracer پیاده سازی کنید و عملیات زیر را بر روی آن انجام دهید.

۱- ابتدا Portهای سوییچ ها را عضو Vlan کنید.
۲- ارتباط بین سوییچ و روتر را Trunk کنید.
۳- بر روی روتر ها IP و Gateway ؛ Set کنید.(مطابق شکل)
۴- تمامی شرایط امنیتی که قبلا گفته شده را بر روی تمامی Device ها برقرار کنید.
۵- EIGRP را بر روی تمامی روترها فعال کنید.
۶- Ping کنید. تمای PC های شبکه باید Ping هم را داشته باشند در غیر اینصورت مراحل فوق را به دقت بررسی کنید.

Akhaleghi