

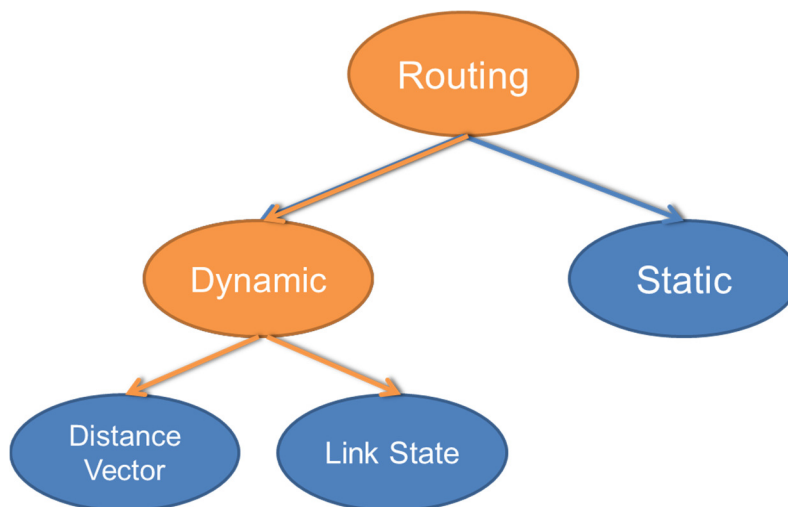
بسمه تعالی



آزمایشگاه شبکه و امنیت

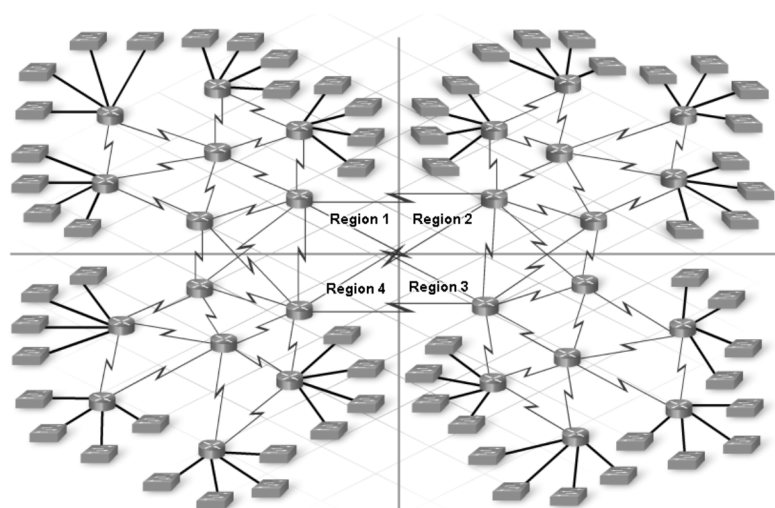
پروتکل مسیریابی RIP





مسیریابی پویا

با گسترش شبکه و اضافه شدن تعداد بیشتری مسیریاب در شبکه، پیکربندی مسیرها به صورت استاتیک دشوار و گاهی غیرقابل انجام است همچنین به روز رسانی مسیرها در زمان قطع شدن خطوط دشوارتر خواهد بود. بنابراین در شبکه های بزرگتر از پروتکل های مسیریابی پویا استفاده می گردد.



پروتکل های مسیریابی پویا این امکان را برای مسیریاب ها فراهم می سازند تا اطلاعاتی در مورد شبکه های دور دست را به صورت پویا با یکدیگر به اشتراک بگذارند و بر اساس این اطلاعات به صورت خود کار بهترین مسیرها را به سمت مقاصد مختلف در جداول مسیریابی خود قرار دهند.

در حقیقت یک پروتکل مسیریابی مجموعه ای از فرایندها، الگوریتم ها و پیام هایی است که اهداف زیر را دنبال می کند:

- پیدا کردن شبکه های دوردست
- به روز رسانی اطلاعات مسیریابی
- یافتن بهترین مسیر به سمت شبکه مقصد
- توانایی برای بازیابی بهترین مسیر در صورتی که مسیر فعلی قابل استفاده نباشد.

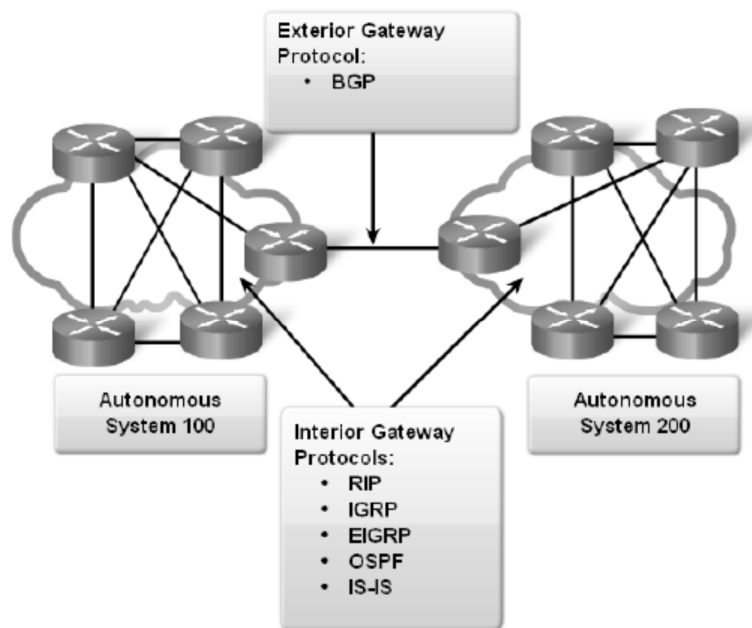
سیستم خودمختار (AS¹)

یک سیستم خودمختار یا AS، عبارتست از مجموعه ای از مسیریاب ها که تحت یک مدیریت واحد و یا تحت یک سیاست مسیریابی واحد مدیریت می شود.

بر این اساس دو نوع پروتکل مسیریابی تعریف می گردد.

- IGP²: پروتکل مسیریابی درون AS ها
- EGP³: پروتکل مسیریابی بین AS ها

در شکل زیر دسته بندی پروتکل های مسیریابی بر این مبنا نشان داده شده است.



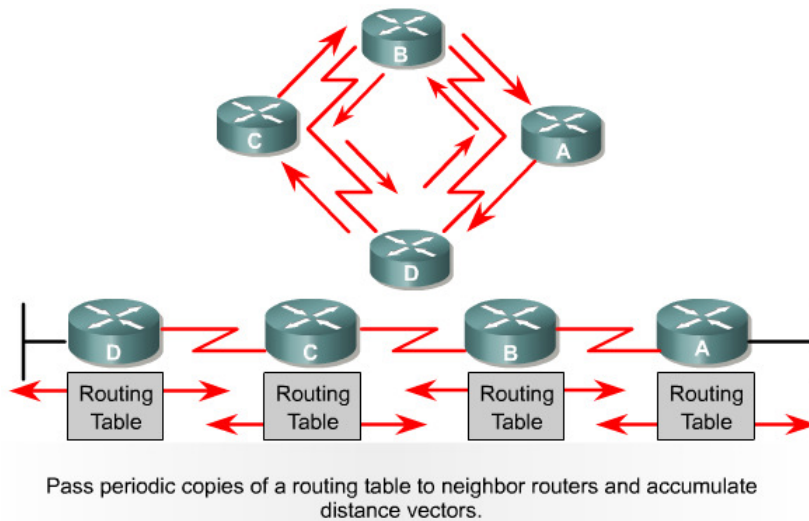
¹ Autonomous System

² Interior Gateway Protocol

³ Exterior Gateway Protocol

مسیریابی بردار فاصله (Distance Vector)

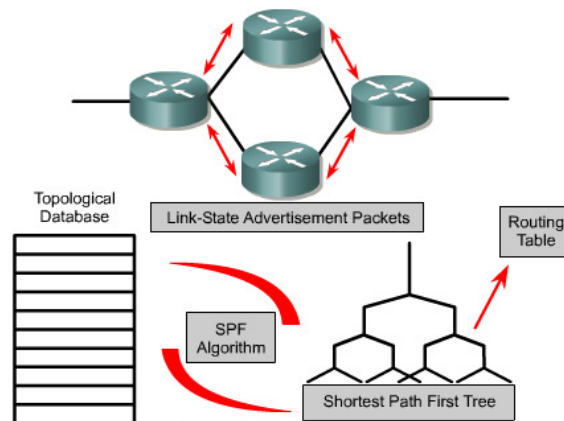
- هر مسیریاب اطلاعات جدول مسیریابی خود را به همسایه خود ارسال می کند.
- اطلاعات دریافتی از سوی سایر مسیریاب ها را نیز به جدول خود اضافه می کند و این اطلاعات را نیز بدون ذکر منبع یادگیری آنها در قالب جدول مسیریابی خود به همسایه ها ارسال می کند.
- انتقال اطلاعات به صورت پریودیک انجام می گیرد.
- هر مسیریاب تا یک گام بعد از خود را از شبکه می بیند.



از جمله پروتکل های مسیریابی بردار فاصله می توان به RIP اشاره کرد.

مسیریابی حالت لینک (Link State)

- مسیریاب ها اطلاعاتی در مورد وضعیت لینک های خود به همسایه ها منتقل می کنند.
- مسیریاب های دریافت کننده این اطلاعات را به نام فرستنده به بقیه مسیریاب ها منتقل می کنند.
- قرار دادن اطلاعات وضعیت لینک ها درون یک پایگاه داده
- پس از مدتی وضعیت لینک های همه مسیریاب ها درون پایگاه داده هر مسیریاب وجود دارد.
- بر اساس این اطلاعات هر مسیریاب توپولوژی کل شبکه را به دست می آورد.
- پروتکل SPF اجرا می شود و بر اساس آن بهترین مسیرها برای هر شبکه درون جدول مسیریابی قرار داده می شود.
- پس از پایداری شبکه، بروزرسانی انجام نمی گیرد. مگر آنکه تغییری در شبکه اتفاق بیفتد.



Routers send LSAs to their neighbors. The LSAs are used to build a topological database. The SPF algorithm is used to calculate the shortest path first tree in which the root is the individual router and then a routing table is created.

از جمله پروتکل های مسیریابی حالت لینک می توان به OSPF اشاره کرد.

معیار مسیریابی (Routing Metric)

هر پروتکل مسیریابی یک معیار مشخصی برای تشخیص بهترین مسیر دارد. هرچه متریک مسیری کمتر باشد آن مسیر، مسیر بهتری است. به عنوان نمونه در پروتکل مسیریابی RIP متریک تعداد گام است. بدیهی است معیار های پروتکل های مسیریابی مختلف، متفاوت است بنابراین ممکن است در یک سناریو، بهترین مسیر بر اساس پروتکل های مختلف، متفاوت باشد. زمانی که دو پروتکل مسیریابی بر روی یک مسیریاب فعال هستند، معیار تشخیص بین مسیرهایی که از دو پروتکل مختلف آمده اند Administrative Distance است. در این صورت پروتکل هایی با AD کمتر اولویت خواهند داشت. در جدول زیر مقادیر پیش فرض AD در مسیریاب های سیسکو نشان داده شده است.

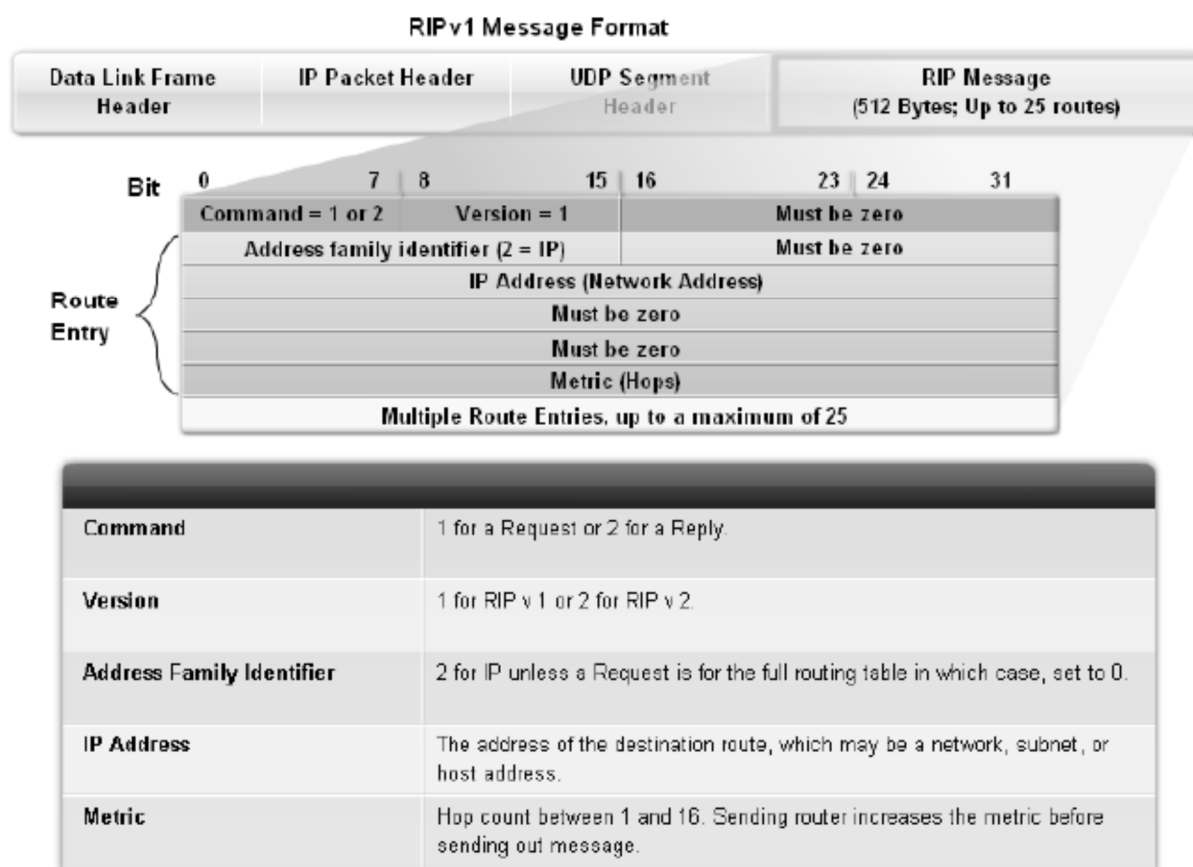
Administrative Distance	Route Source	Default Distance
	Connected interface	0
	Static route	1
	EIGRP summary route	5
	External BGP	20
	EIGRP internal route	90
	IGRP	100
	OSPF	110
	IS-IS	115
	RIP	120
	EIGRP external route	170
	Internal BGP	200
	Unknown	255

سوال ۱: در صورتی که دو مسیر مختلف به سمت یک شبکه، متریک یکسانی داشته باشند. کدامیک در جدول مسیریابی قرار داده خواهد شد؟

RIP (Routing Information Protocol)

- یک پروتکل مسیریابی بردار فاصله است.
- متریک در این پروتکل تعداد گام است.
- حداکثر تعداد گام در این پروتکل ۱۵ است
- پیام های کنترلی هر ۳۰ ثانیه یکبار به صورت همه پخشی منتشر می گردد.
- پیام های RIP در قالب سگمنت های UDP ارسال می گردند.
- پورت مبدا و مقصد ۵۲۰

ساختار پیام های RIP در شکل زیر نشان داده شده است.



پیکربندی RIP

به منظور پیکربندی RIP، بایستی تک تک شبکه‌های اینترنتی‌های روتر با استفاده از دستور network به صورت classfull تبلیغ شوند. این دستور موجب می‌گردد، RIP بر روی اینترنتی‌های مربوطه فعال گردد.

```
R1(config)#router rip
```

```
(config-router)#network 192.168.3.0
```

پس از پیکربندی RIP بر روی همه روترها به منظور بررسی صحت کارکرد می‌توان از دستورات زیر استفاده کرد.

```
R3#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
<output omitted>

Gateway of last resort is not set

C    192.168.4.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
C    192.168.5.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R    192.168.1.0/24 [120/2] via 192.168.4.2, 00:00:08, Serial0/0/1
R    192.168.2.0/24 [120/1] via 192.168.4.2, 00:00:08, Serial0/0/1
R    192.168.3.0/24 [120/1] via 192.168.4.2, 00:00:08, Serial0/0/1
```

AD

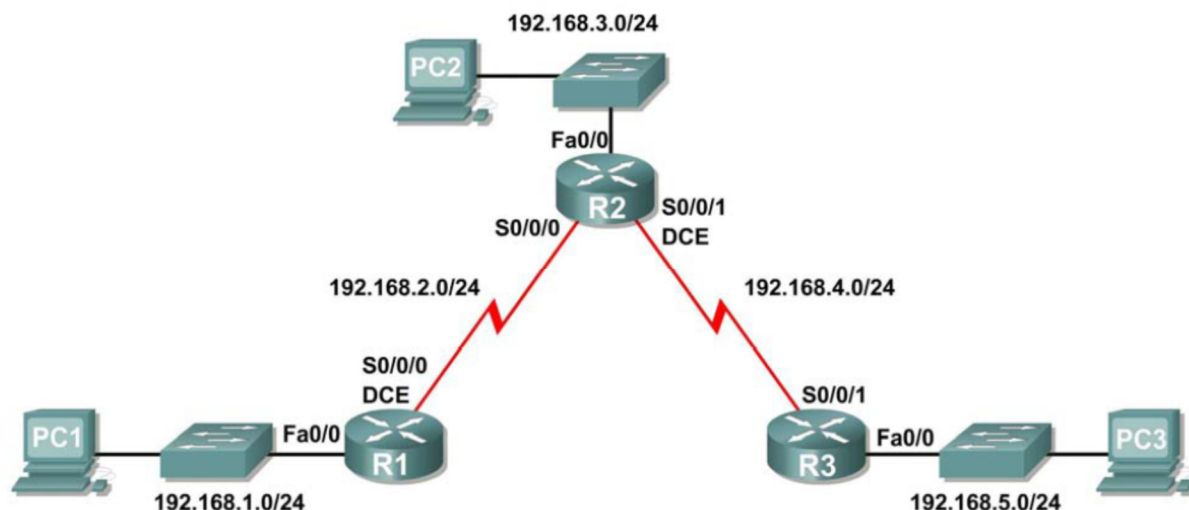
Metric

Next Hop

External Interface

```
R2#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 23 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 1, receive any version
    Interface                Send Recv Triggered RIP Key-chain
  FastEthernet0/0            1      1 2
  Serial0/0/0                 1      1 2
  Serial0/0/1                 1      1 2
  Automatic network summarization is in effect
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    192.168.2.0
    192.168.3.0
    192.168.4.0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance    Last Update
    192.168.2.1      120         00:00:18
    192.168.4.1      120         00:00:22
  Distance: (default is 120)
```

دستور کار آزمایش:



بخش اول - پیکربندی RIP

۱. سناریو فوق را ببندید
۲. مسیر یاب ها را نام گذاری کنید.
۳. اینترفیس ها را پیکربندی کنید.
۴. با استفاده از دستور مناسب وضعیت اینترفیس ها را بررسی کنید.
۵. با استفاده از دستور ping، دسترسی کامپیوترها به یکدیگر را بررسی کنید. آیا ارتباط برقرار است؟ توضیح دهید.
۶. از روی هر یک از مسیر یاب ها، شبکه های متصل به سایر مسیر یاب ها را ping کنید. آیا دسترسی وجود دارد؟ چرا؟
۷. پروتکل RIP را بر روی همه مسیر یاب ها پیکربندی کنید.
۸. جدول مسیریابی را بررسی کنید.
۹. با زدن دستور show ip protocols پروتکل RIP تنظیم شده را دقیق تر بررسی کنید.
۱۰. ارتباط همه device ها با یکدیگر را بررسی کنید.
۱۱. با استفاده از دستور debug ip rip پیام های رد و بدلی بین مسیر یاب ها را بررسی کنید. (با دستور undebug all این دستور از کار می افتد)

۱۲. به نظر شما لزومی دارد مسیر یاب ها update های خود را مرتباً بر روی اینترفیس هایی که بر روی شبکه های محلی

که به هیچ مسیر یابی متصل نیست، ارسال کنند. (مثلاً مسیر یاب ۱ بر روی اینترفیس fa 0/0)

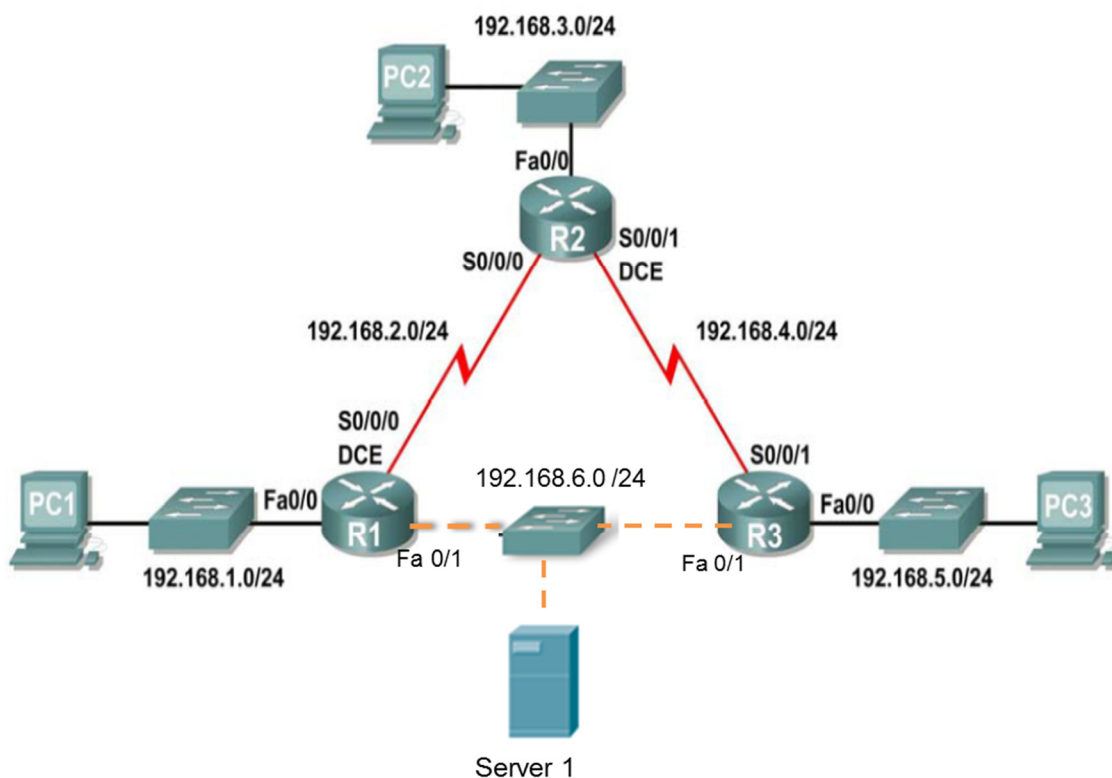
۱۳. با استفاده از دستور FastEthernet 0/0 passive-interface که زیر router rip زده می شود از ارسال update

بر روی اینترفیس fa 0/0 مورد نظر جلوگیری کنید.

۱۴. با استفاده از دستور show ip protocols این تغییر را مشاهده کنید.

بخش دوم

۱. اکنون سناریو را به صورت زیر تغییر دهید.



۲. اینترفیس های Fast Ethernet مسیر یاب های R1 و R2 و نیز سرور ۱ را آدرس دهی کنید.

۳. شبکه جدید را نیز با استفاده از RIP تبلیغ کنید.

۴. بهترین مسیر از مسیر یاب ۲ به سمت سرور ۱ کدام مسیر است؟

۵. جدول مسیر یابی مسیر یاب ۲ را بررسی کنید؟ تفسیر شما چیست؟