پیکربندی
پروتکل‌های مسیریابی پیشرفته

- بررسی و پیاده‌سازی پروتکل OSPF
- خطایابی پروتکل OSPF
- بررسی و پیاده‌سازی پروتکل EIGRP
- خطایابی پروتکل EIGRP

RootLan.com

تا به اینجای کار با نحوه پیکربندی چندین پروتکل از نوع بردارفاصله (DV) آشنا شدید. حال در این فصل به مباحث پیشرفته‌تری در مورد پروتکل‌های مسیریابی خواهیم پرداخت. پروتکل‌هایی که در این فصل به آنها می‌پردازیم شامل OSPF و EIGRP است.

پروتکل OSPF (Open Shortest Path First)

یک پروتکل مسیریابی از نوع حالت‌پیوند (LS) بوده که برای تبادل بسته‌های IP مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این فصل سعی شده است تا بتوان با ویژگی‌ها و قابلیت‌های این پروتکل مسیریابی آشنا شده و یک شبکه ساده را پیاده‌سازی کنید.

این پروتکل در اواسط دهه ۱۹۸۰ تولید شد تا بر بسیاری از کمبودها و نواقص RIP پایان دهد و از آنجایی که OSPF براساس یک استاندارد باز طراحی شده است، توسط شرکت‌های سازنده تجهیزات شبکه پشتیبانی و مورداستفاده قرار داده‌اند.

☑ منظور از استاندارد باز استانداری است که در آن می‌توان ترکیبی از روترهای شرکت مختلف استفاده کرد و از یک پروتکل مسیریابی استاندارد برروی روترها بهره برد.

OSPF دارای یکسری ویژگی از جمله موارد زیر است:

۱. از آنجایی که این پروتکل براساس استاندارد باز بوده، در بیشتر روترها قابل اجرا است.
۲. یک توپولوژی بدون حلقه را با استفاده از الگوریتم SPF فراهم می‌کند.
۳. از تکنیک Triggered Update جهت همگرا شدن سریع‌تر روترها استفاده می‌شود.
۴. OSPF یک پروتکل Classless بوده که از VLSM و Route Summarization پشتیبانی می‌کند.

این پروتکل علاوه بر مزایایی که به آن اشاره شد دارای یک سری معایب است، از جمله موارد زیر:

۱. این پروتکل برای ذخیره توپولوژی‌ها و جدول مسیریابی به حافظه زیادی نیاز دارد.
۲. برای محاسبه کوتاه‌ترین مسیر نیاز به پردازش زیادی دارد.
۳. برای شبکه‌های بزرگ نیاز به طراحی دقیق و اصولی دارد.
۴. پیکربندی و خطایابی آن پیچیده است.

RootLan.com

ساختار سلسله مراتبی

به منظور فراهم آوردن قابلیت توسعه‌پذیری در پروتکل OSPF از دو مفهوم استفاده شد:

۱. AS (Autonomous System)

۲. Area

AS: همان‌گونه که می‌دانید AS به شبکه و یا مجموعه‌ای از شبکه‌ها که تحت یک مدیریت واحد هستند گفته می‌شود.

Area: در داخل هر AS می‌توان از یک یا چند Area استفاده کرد تا بتوان علاوه‌بر پیاده‌سازی یک ساختار سلسله مراتبی، امکان تعیین محدوده عملکرد روترها را نیز مشخص کرد و تعیین کرد که روتر تا چه محدوده‌ای می‌تواند Advertise برای سایر روترها ارسال کند.

☑ در RIP اگر تغییری در یک روتر اتفاق بیافتد، آن تغییر برروی کل شبکه تأثیر می‌گذارد اما در OSPF تغییرات اعمال شده در روتر تنها در ناحیه‌ای (Area) تأثیر می‌گذارد که روتر در آن قرار دارد؛ بنابراین بار محدوده ارسال اطلاعات و بار ترافیک داده‌های ارسالی نیز کاسته خواهد شد.

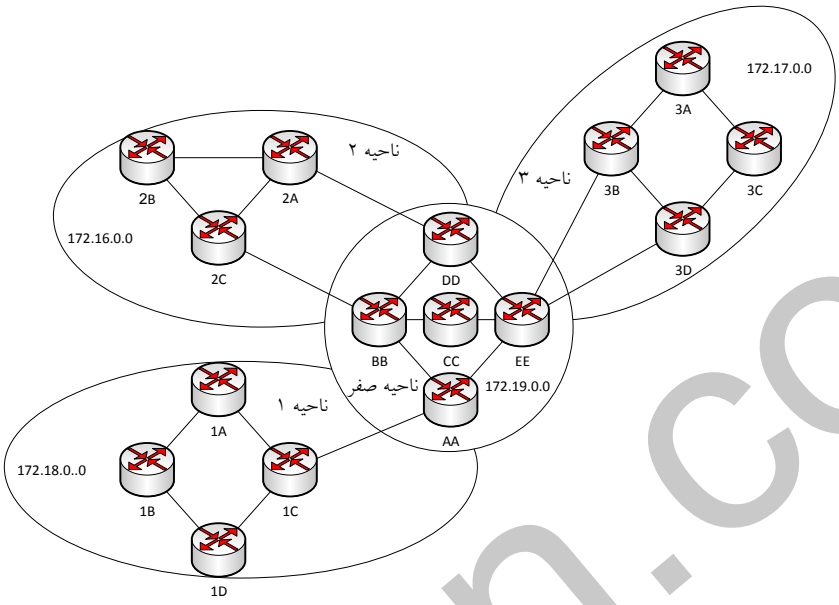
به صورت کلی در OSPF دو ناحیه کلی وجود دارد:

- ناحیه‌ای که شماره آن صفر است و به آن Backbone گفته می‌شود.
- ناحیه‌هایی که شماره آنها از ۱ تا ۶۵۵۳۵ می‌باشد.

☑ توجه داشته باشید که تمامی ناحیه‌ها باید از طریق Backbone (ناحیه صفر) به یکدیگر متصل شوند.

در شکل ۱۰- ۱ یک AS را مشاهده می‌کنید که دارای چهار ناحیه (Area) است. همان‌گونه که گفته شد تمامی ناحیه‌ها باید از طریق ناحیه صفر یا همان Backbone با یکدیگر در تعامل باشند.

RootLan.com



شکل ۱۰-۱

استفاده از OSPF برای پیاده‌سازی ساختارهای سلسه‌مراتبی در مقیاس‌های خیلی بزرگ مفید است چراکه روترها در هر ناحیه‌ای قرار داشته باشند تنها به روترهای همان ناحیه Advertise ارسال خواهند کرد. به‌عنوان مثال با توجه به شکل ۱۰- ۱، ناحیه ۱ برای ارسال اطلاعات به ناحیه ۲ نیازی ندارد تا از روترهای موجود در آن ناحیه باخبر باشد بلکه اطلاعات تولید شده را به Backbone فرستاده و از طریق Backbone اطلاعات به سمت ناحیه ۲ ارسال خواهد شد.

ساختار متریک: OSPF از هزینه (cost) به‌عنوان متریک استفاده می‌کند به این صورت که هرچه هزینه یک مسیر کم‌تر باشد، آن مسیر ترجیح داده می‌شود. هزینه برعکس پهنای باند است به‌این معنا که هرچه پهنای باند مربوط به یک مسیر بیشتر باشد هزینه آن کمتر است.

☑ به یاد داشته باشید که اتصال‌های سریال به‌صورت پیش‌فرض دارای پهنای باند 1544 kbps هستند و باید با استفاده از دستور Bandwidth پهنای باند را تغییر داد تا بتوان هزینه مربوط به اینترفیس سریال را افزایش و یا کاهش داد.

OSPF می‌تواند توازن‌بار برای ۶ مسیر که دارای هزینه مساوی هستند را به یک مقصد انجام دهد.

RootLan.com

شناسه روتر یا Router ID

هر روتری که بخواهد در OSPF شرکت کند باید از یک شناسه یکتا استفاده کند چراکه در تمامی پیام‌های OSPF از این شناسه استفاده می‌شود.

روتر، شناسه یا ID خود را بر اساس معیارهای زیر انتخاب می‌کند:

۱. بالاترین IP روی اینترفیس‌های loopback خود

۲. بالاترین آدرس IP روی اینترفیس‌های فعال خود

☑ درصورتی‌که برروی روتر اینترفیسی فعال نباشد و یا loopback وجود نداشته باشد روتر نمی‌تواند یک ID برای خود انتخاب کند و در نتیجه OSPF اجرا نمی‌شود؛ بنابراین در حالتی که اینترفیس فعال وجود ندارد باید یک اینترفیس Loopback تعریف کرده تا روتر بتواند یک ID انتخاب و پروتکل OSPF را اجرا کند. در ادامه با این نوع اینترفیس به‌صورت کامل آشنا خواهید شد.

پیدا کردن همسایه‌ها

در OSPF روترها با ارسال پیام‌هایی به نام LSA یکدیگر را پیدا کرده و همسایه‌های اطراف خود را تشخیص می‌دهند. روترها هر ۱۰ ثانیه یک‌بار یک Hello LSA تولید و ارسال می‌کنند. زمانی که روتر، Hello LSA را دریافت می‌کند متوجه وجود روتری در کنار خودش می‌شود و از این به بعد توقع دارد تا پیام‌هایی را از همسایه دریافت کند. در صورتی که دربازه زمانی مشخصی (تایمر Dead Interval) پیامی از همسایه دریافت نشود (به‌صورت پیش‌فرض ۴۰ ثانیه) فرض بر این گرفته خواهد شد که همسایه اتصال خود را از دست داده است و این موضوع به سایر همسایه‌ها اطلاع داده می‌شود.

در OSPF قبل از اینکه روترها اطلاعات مسیریابی را از یگدیگر قبول کنند، باید روترها با یکدیگر همسایه (Adjacency) تلقی شوند.

شکل ۱۰-۲

RootLan.com

برای اینکه دو روتر بتوانند همسایه محسوب شوند، باید در موارد زیر مشترک باشند:

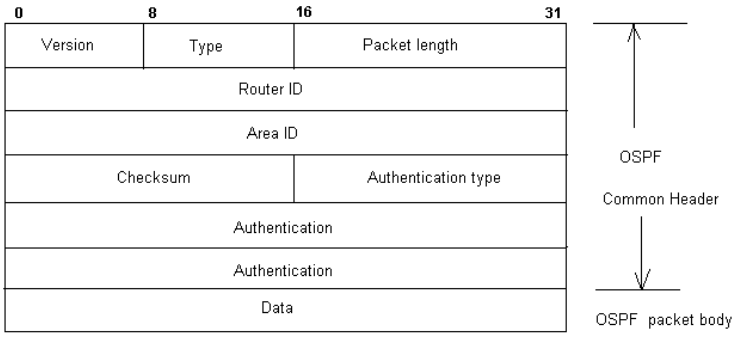
۱. شماره ناحیه (Area Number)

۲. تایمرهای Hello و Dead intervals

۳. پسورد OSPF (اختیاری است)

۴. Area Stub Flag

قالب پکت OSPF مطابق با شکل زیر است که در ادامه فیلدهای آن را مورد بررسی قرار خواهیم داد.



شکل ۱۰-۳

Version: نشان‌دهنده نسخه‌ای از OSPF است که در حال استفاده است.

Type: این فیلد نوع پکت OSPF را مشخص می‌کند که می‌تواند یکی از حالت‌های زیر باشد:

- **Hello**: در زمان برقراری و یا حفظ ارتباط باهمسایه استفاده می‌شود.
- **Database Description**: از این پیام زمانی استفاده می‌شود که ارتباطی با سایر همسایه‌ها به وجود آمده باشد و اطلاعات مربوط به توپولوژی شبکه را جابه‌جا می‌کند.

☑ اطلاعات توپولوژی شامل اطلاعات کلی از دستگاه‌های موجود در یک AS است که لیستی از LSAهای دریافتی در آن قرار دارد.

- **Link State Request**: جهت دریافت بخشی از اطلاعات توپولوژی شبکه از سایر همسایه‌ها ایجاد می‌شود.
- **Link State Update**: در پاسخ به پکت Link State Request ایجاد و ارسال می‌شود.
- **Link State Acknowledgment**: در پاسخ به پکت Link State Update ایجادشده و ارسال می‌گردد تا فرستنده از دریافت پکت توسط گیرنده اطمینان حاصل کند.

Packet length: در این فیلد طول بسته مشخص می‌شود.

Router ID: مبدأ و یا تولیدکننده پکت را مشخص می‌کند.

Area ID: مشخص‌کننده شماره Area است.

Checksum: از این فیلد جهت بررسی وجود خطا در پکت‌های ارسالی استفاده می‌شود.

Authentication Type: نوع احراز هویت را مشخص می‌کند.

Authentication: اطلاعات مربوط به احراز هویت در این فیلد قرار می‌گیرد.

Data: داده‌هایی است که در پکت کپسوله شده است.

فرآیند جابجایی اطلاعات

زمانی که روترها راه‌اندازی می‌شوند در سه حالت قرار می‌گیرند که شامل:

۱. **حالت Down**: روتر هیچ اطلاعات OSPFای را با روترهای دیگر مبادله نمی‌کند.

۲. **حالت Init**: روتر یک پکت Hello را ارسال کرده و روتر مقصد، روتر مبدأ را در لیست همسایه‌هایش اضافه می‌کند (ارتباط یک‌طرفه است).

۳. **حالت Two- way (دوطرفه)**: روتر مقصد در پاسخ به Hello یک جواب برمی‌گرداند تا روتر مبدأ روتر مقصد را به لیست همسایه‌هایش اضافه کند.

پس از انجام سه مرحله بالا همسایه‌ها مشخص‌شده و در ادامه روترها وارد مرحله انتخاب DR (Designated Router) و BDR (Backup Designated Router) می‌شوند.

از DR و BDR به‌عنوان مرکز اصلی انتقالات پیام‌های مربوط به OSPF استفاده می‌شود و سایر روترها برای اینکه به اطلاعات مسیریابی دسترسی داشته باشند تنها باید با DR و BDR در ارتباط باشند.

RootLan.com