

OSPF چیست و چگونه کار می کند قسمت ۲ : روال کاری OSPF (نسخه چاپی)

محاسبه ی Metric در OSPF براساس هزینه است. هر چه BW(Band Weight) بیشتر باشد، هزینه پایین تر می آید.

- فرمول محاسبه ی Metric در OSPF بر حسب Mbps:
- ((۱۰۰ تقسیم بر BW))
- بر حسب bps:
- ((۱۰ به توان ۸ تقسیم بر BW))

به عبارت دیگر Metric بر این اساس انتخاب می شود که کدام مسیر Cost کمتری دارد. مسیری Cost کمتری دارد که BW بیشتری داشته باشد، یعنی ملاک اصلی انتخاب Metric در OSPF همان BW است. لینک سریال، اگر ۵۶Kbps باشد، Cost آن ۱۷۸۵ است، اگر ۶۴Kbps باشد، Cost آن ۱۵۶۲ است. اگر E1 باشد ۴۸، اگر Ethernet باشد ۱۰ و اگر Fast Ethernet باشد ۱ است.

در OSPF ما با پیغام های LSA سروکار داریم، LSA هم متدی دارد برای این که reliable باشد. هر LSA یک Sequence Number دارد که براساس آن Sequence Number جواب های Acknowledge ارسال می شود یعنی در LSA برای تشخیص جدیدترین آپدیت ها از Sequence Number استفاده می شود. همچنین هر LSA یک MaxAge دارد یعنی مدت زمانی که آن LSA معتبر خواهد بود که به صورت پیشفرض یک ساعت است اگر آپدیته دریافت نکند، پس از ۶۰ دقیقه آن LSA نامعتبر می شود. به صورت پیشفرض هر ۳۰ دقیقه یکبار OSPF کل LSDB ای که دارد را درون شبکه Deploy می کند.

یک پیغام به نام LSU(Link State Update) وجود دارد که آپدیت های Routing را ارسال می کند، هر LSU می تواند شامل چندین LSA باشد. وقتی که روتر یک LSU دریافت می کند ابتدا تک تک LSAs های درون آن را بررسی می کند که آیا این آپدیت ها را در LSDB خود دارد یا خیر، (مثلا فرستنده ی LSU می خواهد بگوید که به سمت شبکه ی ۴۰.۰.۰.۱ یک Route دارد) اگر روتر گیرنده ی LSU آن Route را نداشته باشد.

آن LSA (همان ۴۰.۰.۰.۱) را ذخیره کرده و یک Ack برای فرستنده ارسال کرده و سپس الگوریتم روی LSDB اجرا می شود تا Routing Table با توجه به آپدیت های جدید چیده شود. ممکن است پیش بیاید که یک LSU دریافت کنیم که آپدیت جدیدش برای LSA ای باشد که در LSDB ما از قبل موجود است (مثلا روتر من ۴۰.۰.۰.۱ را از قبل دارد)، حال باید Sequence Number این LSA دریافتی با Sequence Number آن LSA ای که از قبل در LSDB ما موجود بوده مقایسه شود، اگر Sequence Number دریافتی بزرگتر باشد پس روتر آن را Add کرده و Ack را نیز می فرستد. اگر کوچکتر باشد پس روتر وقتی که می بیند بسته های قدیمی بدستش می رسد یک LSU از آن موارد ساخته و برای Source ای که LSU قدیمی را فرستاده بود، می فرستد تا LSU آن هم آپدیت شود.

انواع OSPF Packet ها به شرح زیر هستند:

۱. Hello: هر ۱۰ ثانیه دوره ای ارسال می شود تا همسایه ها را پیدا کرده و ارتباط را برقرار کند. اگر hello ها دریافت نشوند همسایگی از بین می رود. هر روتر یک Dead Interval دارد که به صورت پیشفرض چهار برابر زمان ارسال دوره ای Hello Packet آن می باشد (پیشفرض ۴۰ ثانیه) و مشخص می کند که چه مدت باید منتظر دریافت Hello از سمت Neighbor بمانیم و پس از گذشتن این مدت همسایگی از بین می رود. علت استفاده از Dead Interval این است که بلافاصله پس از دریافت نکردن یک hello کل توپولوژی به هم نخورد، روتر باید منتظر بماند چراکه شاید Packet Lost اتفاق افتاده باشد یا مشکل موقتی دیگری است. توصیه می شود جایی که شبکه ی ما زیاد Stable نیست مقدار Dead Interval را بیشتر بگذاریم.

۲. DBD(Data Base Description): وقتی دو روتر تازه همسایه شدند، باید چک شود که آیا اینها LSDB هایشان یکی هست یا خیر. به عبارت دیگر کاربرد DBD برای Data Base Synchronization است. DBD کل LSDB را نمی فرستد بلکه تنها یک خلاصه ای از آن را ارسال می کند.

۳. LSR (Link State Request): وقتی که روتر من دنبال یک LSA می گردد و اطلاعات آن را از همسایه ها درخواست می کند. مثلا زمانی که یک DBD دریافت می شود ممکن است تعدادی از اطلاعات درون آن برای روتر شناخته باشد پس یک LSR برای فرستنده ی DBD

ارسال می شود تا در قالب یک LSU اطلاعات کامل مسیرهای حواسه سده دریافت شود.

۴. LSACK: زمانی که قرار است Acknowledge ارسال شود. این LSACK بحث reliable بودن OSPF را تصدیق می کند.

۵. LSU: زمانی که قرار است آپدیت ارسال شود. LSU گاهی یک جواب برای LSR است.

پیغامی مثل Hello نیاز به Ack ندارد چون مداوم در بازه های زمانی ارسال می شود، اما وقتی LSU داریم حتما باید در جواب Ack بفرستیم. تمامی پنچ Packet توی OSPF به صورت لایه سوم توسط بسته های IP ارسال می شوند یعنی OSPF از UDP و TCP استفاده نمی کند و مکانیزم خاص خود را دارد.

شما یک Frame دارید که Header و trailer دارد، داخل Frame یک قسمتی به نام IP Header وجود دارد و درون آن Protocol ID Number مشخص شده است که مقدار آن ۸۹ می باشد تا هر روتری که این بسته را گرفت بفهمد که OSPF است.

در قسمت دیتا یک سری پارامتر داریم:

- Version Number: برای IPv۴ ورژن ۲ و IPv۶ هم از ورژن ۳ استفاده می کند.
- Type: نوع OSPF Packet ارسالی را مشخص می کند.
- Length: طول بسته را نشان می دهد.
- Router ID: یک مقدار ۳۲بیتی (اندازه IPv۴) که می تواند به صورت دستی تنظیم شود، پیشفرض اگر اینترفیس Loopback داشته باشیم مقدار Router ID همان IP آن اینترفیس است وگرنه IP اینترفیسی برای Router ID انتخاب می شود که عدد شماره اش بیشتر است و آن اینترفیس فعال است. علت اولویت Loopback این است که هیچ وقت خاموش نمی شود یا هست یا نیست. برای ایجاد همسایگی ابتدا روتری که Router ID بالاتری دارد، DBD را ارسال می کند. Router ID تنها فرمتش مانند IPv۴ است و هیچ ارتباط دیگری با هم ندارند.
- Area ID: یک شناسه ۳۲بیتی
- Checksum: برای error detection استفاده می شود. و در موارد که دو LSA دارای SeqNumber برابر باشند، ملاک بعدی برای تعیین جدیدترین LSA همین Checksum است.
- AuType: نوع Authentication می تواند یا null باشد یعنی بدون رمز، یا رمز ساده باشد و یا از الگوریتم MD۵ برای کدنگاری استفاده کند.
- Authentication: یک فیلد ۶۴بیتی برای ذخیره ی رمز

اما درون IP Packet پس از Header نوبت به فیلد دیتا می رسد:

- اگر Packet Type از نوع Hello باشد، پس فیلد دیتا شامل لیستی از همسایه ها است.
- اگر Packet Type از نوع DBD باشد، شامل خلاصه ای از LSDB است.
- اگر LSR باشد، شامل نوع LSU های درخواست شده است.
- اگر LSACK باشد، فیلد دیتا خالی است

شرط اول همسایگی، برابری Area ID است. همچنین مقدار MTU نیز در هر دو طرف لینک برای ایجاد همسایگی باید یکسان باشد. اگر مقدار Dead Interval برای Hello Packet روی دو روتر یکسان نباشد همسایگی برقرار نمی شود. همچنین AuType و رمز هم بین دو طرف باید یکسان باشد.

توصیه می شود همیشه ابتدا شبکه را اندازی کنیم و سپس به فکر Authentication باشیم. برای همسایگی فقط primary IP address در نظر گرفته می شود و خیلی از سرویس ها روی secondary IP address اجرا نمی شوند. معمولا از secondary IP address به عنوان یک نقش کلاینتی استفاده می شود. همچنین برای همسایگی Subnet Mask ها نیز باید یکی باشند.

هر روتر یک Router Priority دارد، که برای انتخاب DR و BDR در یک Broadcast Domain استفاده می شود. BDR و DR هم برای آپدیت کردن از Multicast استفاده می کنند اما نه از ۲۲۴.۰.۰.۵ بلکه از ۲۲۴.۰.۰.۶. پس ما باید در تنظیمات فایروال و ACL این IP را باز گذاشته باشیم. به عبارت دیگر ارتباط روترها با DR روی آدرس ۲۲۴.۰.۰.۶ است.

وضعیت های محسب روتر در OSPF برای 1-11000:

- **Down State**: یعنی همسایگی برقرار نیست. مثلا- پیش می آید که شما تمام تنظیمات را درست انجام داده اید و حتی ping همسایه را هم دارید ولی وضعیت همسایگی برقرار نیست، در این حالت قطعا Hello Packet ها در طول مسیر Drop شده اند و رنج Multicast ۲۲۴.۰.۰.۵ باز نیست.
- **Initialize**: یعنی برای اولین بار با یک Hello Packet دریافت شده است. پس از اینکه روتر دوم اولین Hello را دریافت کرد، برای فرستنده ی آن یک hello از جنس Unicast می فرستد تا درخواست همسایگی اجابت شود. به همین علت است که Hello Packet ها نیاز به LSAck ندارند.
- **Two Way**: یعنی هر دو طرف قبول کردند که باهم همسایه باشند.
- **Exstart**: علت استفاده از الویت Router ID در این مرحله انتخاب شروع کننده ی ارسال DBD است چون هر دو روتر همزمان نمی توانند برای هم DBD ارسال کنند و یکی باید فرآیند را آغاز کند.
- **Exchange State**: پس از همسایگی نوبت به همگام سازی LSDB ها رسیده است. حالت Exchange هنگامی است که بالاترین Router ID شروع به ارسال DBD می کند. هر دو روتر پس از دریافت DBD برای هم LSAck می فرستند.
- **Loading State**: در این مرحله چک می شود که با LSR چه اطلاعاتی را باید درخواست دهد و از LSU دریافت کند. پس از این که هر روتر خلاصه ای از LSDB همسایه اش را دریافت کرد، حال آن Record هایی که ندارد را درخواست می کند.
- **Full**: یعنی LSDB ها هم همگام سازی شده اند.

خلاصه ای از وضعیت LSA ها هر ۳۰ دقیقه یکبار در شبکه ارسال می شود. تا هر روتری که دید Record خاصی را ندارد با LSR درخواست کند تا با LSU دریافت کند. وقتی که یک LSA مجددا دریافت می شود Life Time آن Refresh می شود. MaxAge برای هر LSA پیشفرض ۶۰ دقیقه است، یعنی اگر پس از ۶۰ دقیقه LSA ای Refresh نشود، آن LSA از درون LSDB حذف می شود.

قبلا گفتیم که برای پیدا کردن بروزترین LSA باید SeqNumber ها چک شود، اما اگر SeqNumber ها برابر باشد، باید CheckSum های آن ها مقایسه شود و آن LSA ای که عدد CheckSum بالاتری داشته باشد، بروزتر است. اگر CheckSum ها نیز یکی بود، Age Time بررسی می شود که کدام Age کمتری دارد. لازم به ذکر است که SeqNumber یک عدد ۳۲ بیتی است و به صورت هگزادسیمال نمایش داده می شود.

نویسنده : حامد خاکباز

منبع : ITPRO

هرگونه نشر و کپی برداری بدون ذکر منبع دارای اشکال اخلاقی می باشد

مطلب اصلی