

طرح کلی موضوعاتی که در این فصل شرح داده می‌شوند:

این فصل موضوعات فرعی ذیل، از آزمون کتبی روتینگ و سوئیچینگ CCIE سیسکو را پوشش می‌دهد. به منظور مشاهده جزئیات بیشتر درمورد موضوعات پوشش داده شده در هر فصل و مفاد آنها در طرح کلی، به طرح کامل در جدول I-۱ در مقدمه مراجعه کنید.

- انواع بسته
- انواع LSA
- انواع مسیر
- رابطه همسایگی و همگام‌سازی پایگاه داده
- انواع شبکه، انواع ناحیه و انواع روتر
- برتری مسیر
- متريک‌ها
- ميزان‌سازی OSPF



فصل ۹

OSPF

در این فصل به OSPF^۱ به عنوان یکی از دو پروتکل روتینگ Link-state که در طرح کلی آزمون CCIE آمده است می‌پردازیم. همچون دیگر فصل‌های پروتکل‌های روتینگ، این فصل اکثر ویژگی‌ها، مفاهیم و دستورات مربوط به OSPF را شامل می‌شود. فصل ۱۱، "بازتوزیع مسیرهای IGP، خلاصه‌سازی مسیر، مسیردهی و پیش‌فرض، و عیب‌یابی"، جزئیات اندک دیگری را درباره OSPF مطرح می‌کند. در آن فصل به طور خاص به بازتوزیع مسیر، فیلترینگ مسیر در بازتوزیع، و خلاصه‌سازی مسیر پرداخته خواهد شد.

آزمون "آیا از قبل می‌دانستم؟"

جدول ۱-۹ عنوانین اصلی این فصل و سوالات مربوط به آزمون "آیا از قبل می‌دانستم؟" را خلاصه کرده است.

جدول ۱-۹ نگاشت بخش به سوال آزمون "آیا از قبل می‌دانستم؟"

نمره	سؤالات این بخش	بخش موضوعات اصلی
۵-۱		تبدال پایگاه داده OSPF
۹-۶		طراحی LSA و OSPF
۱۲-۱۰		پیکربندی OSPF
۱۶-۱۳		OSPFv3
نمره کل		

به منظور آنکه بیشترین بهره را از این ارزیابی پیش‌فصل ببرید، به خود سخت گیرانه نمره دهید. شما می‌توانید پاسخ سوالات را در پیوست ۱ "پاسخ به سوالات آزمون آیا از قبل می‌دانستم؟" بیابید.

۱. R1 یک OSPF-LSU را از R2 دریافت کرده است. R1 می‌تواند از کدام متدهای زیر جهت اعلام وصول دریافت SU از R2 استفاده کند؟

- a. TCP بر R1 با استفاده از فیلد TCP-Acknowledgment اعلام وصول می‌کند.
- b. R1 یک کپی یکسان از LSU را برمی‌گرداند.
- c. R1 یک LSAck را به R2 برمی‌گرداند.

¹ Open Shortest Path First

d. R1 یک بسته DD را با سرآیندهای LSA برمی‌گرداند که در آن شماره‌های توالی با شماره‌های توالی در LSU انطباق دارد.

۲. شرکت فرید شبکه‌ای دارد که در آن یک روتر هسته به فریم‌ریلی متصل شده و یک شبکه hub-and-spoke از PVC‌ها وجود دارد که ده دفتر راه دور را به آن متصل می‌کند. شبکه فقط از OSPF استفاده می‌کند. روتر هسته (R-Core) هر ده PVC را تحت ساب‌اینترفیس مالتی‌پوینت S0/0.1 تعریف کرده است. هر روتر راه دور نیز از یک ساب‌اینترفیس مالتی‌پوینت استفاده می‌کند. فرید همچنین یک آدرس IP از 10.3.4.0/24 به هر روتر نسبت داده است که R-Core از آدرس 100.1.0.0 دفاتر راه دور از 10.1.0.10 است. فرض آنکه همه گزینه‌های مربوطه دیگر از پیش‌فرضها استفاده می‌کنند، کدام موارد زیر در مورد این شبکه درست است؟

- a. بازه زمانی OSPF-Hello، ۳۰ ثانیه خواهد بود.
- b. بازه زمانی OSPF-Dead، ۴۰ ثانیه خواهد بود.
- c. تنها در صورتی روترهای راه دور می‌توانند همه مسیرها به سوی سابت‌های روترهای راه دور دیگر را یاد بگیرند که Core به روتر برگزیده تبدیل شده باشد.
- d. هیچ روتر برگزیده‌ای در سابت 10.3.4.0/24 انتخاب نخواهد شد.

۳. کدام زیردستورهای اینترفیس زیر که بر یک ساب‌اینترفیس فریم‌ریلی مالتی‌پوینت استفاده می‌شود، ملزمات را برای انتخاب یک DR در سابتی که به آن متصل شده ایجاد می‌کند؟

- a. ip ospf network point-to-multipoint
- b. ip ospf network point-to-multipoint non-broadcast
- c. ip ospf network non-broadcast
- d. هیچ یک از پاسخ‌های فوق درست نیستند

۴. روترهای زیر سگمنت LAN یکسانی را به اشتراک می‌گذارند و این تنظیمات OSPF را دارند: روتر R1:RID:1.1.1.1، R2:RID:2.2.2.2، R3:RID:3.3.3.3، R4:RID:4.4.4.4، روتر R1:priority:3، hello:10، R2:priority:4، hello:9، R3:priority:3، hello:10، R4:priority:2، hello:10. سوئیچ LAN دچار خرابی می‌شود و دوباره درست می‌شود، همه روترهای می‌کوشند تا یک OSPF-DR را انتخاب کرده و روابط همسایگی را همزمان شکل دهند. مشخصاً هیچ پارامتر OSPF دیگری تنظیم نشده است. کدام موارد زیر درباره مذاکرات و انتخابات بر این LAN درست است؟

- a. R1 و R4 انتظار خواهند داشت هر ۹ ثانیه از R2 بسته Hello دریافت کنند.
- b. DR، R2 خواهد شد اما هیچ همسایه‌ای خواهد داشت.
- c. R3، BDR خواهد شد.
- d. بازه زمانی Dead روتر R4، ۴۰ ثانیه خواهد بود.

۴. همه روترا از بازه زمانی Hello روترا R2، که ۹ است، پس از آنکه R2 روترا برگزیده شد، استفاده خواهد کرد.

۵. کدام موارد زیر برای دو روترا OSPF که LAN یکسانی را به اشتراک می‌گذارند باید درست باشد تا آنها قادر باشند همسایگان OSPF شوند؟

- a. باید در یک ناحیه باشند.
- b. باید تنظیمات LSRefresh یکسانی داشته باشند.
- c. باید اولویت‌های OSPF متفاوت داشته باشند.
- d. باید تایмер Hello یکسان داشته باشند، اما می‌توانند بازه‌های زمانی Dead متفاوتی داشته باشند.

۶. R1 یک OSPF-ASBR است که مسیر E1 برای شبکه 200.1.1.0/24 را به ناحیه ستون فقرات OSPF تزریق می‌کند. R2 یک ABR است که به ناحیه صفر و ناحیه ۱ متصل شده است. R2 همچنین یک اینترفیس اترننت در ناحیه صفر دارد. آدرس IP این اینترفیس 10.1.1.1/24 است و در آن [سگمنت] روترا برگزیده است و بر این اینترفیس با روتراهای دیگر هم‌جواری OSPF برقرار کرده است. R3 یک روترا داخلی در ناحیه ۱ است. برای اینکه طرح OSPF به درستی کار کند تعداد کافی لینک up بوده و در حال کار هستند. با توجه به توپولوژی، کدام موارد زیر درست هستند؟ (فرض کنید که هیچ پروتکل روتینگ دیگری کار نمی‌کند و ناحیه ۱ یک ناحیه Stub نیست).

- a. R1 یک LSA نوع ۷ تولید و آن را بر سرتاسر ناحیه صفر فِлад می‌کند.
- b. R3 مسیر مشخصی به 200.1.1.0/24 نخواهد داشت.
- c. R2 LSA R1 یک R1 برای 200.1.1.0/24 ایجاد کرده را به درون ناحیه ۱ فوروارد می‌کند.
- d. R2 یک LSA نوع ۲ برای سابت 10.1.1.0/24 ایجاد خواهد کرد و آن را بر سرتاسر ناحیه صفر فِлад می‌کند.

۷. R1 یک OSPF-ASBR است که یک مسیر E1 برای شبکه 200.1.1.0/24 به درون ناحیه ستون فقرات OSPF تزریق می‌کند. R2 یک ABR است که به ناحیه صفر و ناحیه ۱ متصل شده است. R2 همچنین یک اینترفیس اترننت در ناحیه صفر دارد، آدرس IP آن 10.1.1.1/24 است، که در آن سگمنت، روترا برگزیده است اما هیچ روترا OSPF دیگری در آن سگمنت وجود ندارد. R3 یک روترا داخلی در ناحیه ۱ است. برای آنکه طرح OSPF به درستی کار کند تعداد کافی لینک up بوده و در حال کار هستند. کدام موارد زیر، با توجه به این توپولوژی درست هستند؟ (فرض کنید که هیچ پروتکل روتینگ دیگری کار نمی‌کند و ناحیه ۱ یک totally-NSSA است).

- a. R3 می‌تواند مسیرهای خارجی را به درون دامنه OSPF تزریق کند.
- b. R3 مسیر مشخصی به 200.1.1.0/24 نخواهد داشت.
- c. R2 LSA R1 یک R1 برای 200.1.1.0/24 ایجاد کرده را به درون ناحیه ۱ فوروارد می‌کند.
- d. R2 یک LSA نوع ۲ برای سابت 10.1.1.0/24 ایجاد خواهد کرد و آن را بر سرتاسر ناحیه صفر فِлад خواهد کرد.

۸. تحت **OSPF** همه روترهای درون ناحیه ۵۵، دستور **router ospf** پیکربندی شده است. همگرا شده و همه روترهای درون ناحیه ۵۵ پایگاه داده Link-state یکسانی را برای ناحیه ۵۵ نگه می‌دارند. همه آدرس‌های IP درون ناحیه از محدوده ۱۰.۵۵.۰.۰/۱۶ می‌آیند؛ هیچ لینک دیگری در خارج از ناحیه ۵۵ از این محدوده استفاده نمی‌کند. تنها ABR این ناحیه است. کدام موارد زیر درباره این طراحی درست هستند؟

- a. ناحیه یک ناحیه Stubby است.
- b. ناحیه یک ناحیه totally-Stubby است.
- c. ناحیه یک NSSA است.
- d. به دلیل کلید واژه **no-summary**، روتر R11 که ABR است اجازه ندارد تا LSA‌های نوع ۱ و ۲ در ناحیه ۵۵ را در پریفیکس ۱۰.۵۵.۰.۰/۱۶ خلاصه کند.
- e. روترهای داخلی ناحیه ۵۵ می‌توانند مسیرهای معینی به سابت‌های درون ناحیه صفر داشته باشند.
- f. روترهای داخلی ناحیه ۵۵ می‌توانند مسیرهایی به سوی مسیرهای OSPF-E1 داشته باشند اما نمی‌توانند مسیرهایی به سوی مسیرهای OSPF-E2 داشته باشند.

۹. یک ASBR در OSPF است که یک مسیر E1 برای شبکه ۲۰۰.۱.۱.۰/۲۴ را به درون ناحیه ستون فقرات OSPF تزریق می‌کند. R2 یک ABR است که به ناحیه صفر و ناحیه ۱ متصل شده است. R2 همچنین یک اینترفیس اترنت در ناحیه صفر با آدرس IP ۱۰.۱.۱.۱/۲۴ دارد که برای آن روتر برگزیده است. R3 یک روتر داخلی ناحیه ۱ است. برای آنکه طراحی OSPF به درستی کار کند، کدام موارد زیر با توجه با این توپولوژی درست هستند؟ (فرض کنید که هیچ پروتکل دیگری کار نمی‌کند و ناحیه ۱ یک ناحیه Stubby نیست).

- a. هزینه R3 برای مسیر به ۲۰۰.۱.۱.۰، هزینه مسیری است که توسط R1 به دامنه OSPF تزریق شده است، بدون آنکه هیچ هزینه داخلی در نظر گرفته شود.
- b. هزینه R3 برای مسیر به ۲۰۰.۱.۱.۰، هزینه رسیدن به R1 بعلاوه هزینه خارجی فهرست شده در LSA است.
- c. هزینه R3 برای مسیر به ۱۰.۱.۱.۰/۲۴، همان هزینه رسیدن به R2 است که ABR است.
- d. هزینه R3 برای مسیر به ۱۰.۱.۱.۰/۲۴، هزینه آن برای رسیدن به R2 (ABR)، بعلاوه هزینه فهرست شده در LSA نوع ۳ی است که توسط R2 (ABR) برای ۱۰.۱.۱.۰/۲۴ ایجاد شده است.
- e. مشخص کردن هزینه R3 تا ۱۰.۱.۱.۰/۲۴ امکان‌پذیر نیست، زیرا R3 از LSA نوع ۳ی استفاده می‌کند، که برخی از هزینه‌ها را پنهان می‌کند.

۱۰. R1 و R2 از طریق اینترفیس‌های LAN به یکسانی متصل می‌شوند که باید در ناحیه صفر باشد. آدرس IP ای 10.1.1.2/24، R2 و 10.1.1.1/24، R1 است. تنها پیکربندی مربوط به OSPF به شرح زیر است:

```
hostname R1
router ospf 1
network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 0
auto-cost reference-bandwidth 1000
!
hostname R2
router ospf 2
network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
```

کدام عبارات زیر درباره پیکربندی درست هستند؟

- a. دستور **network** با آدرس IP ای 10.1.1.2 انطباق ندارد، بنابراین R2 نخواهد کوشید Hello ها را ارسال کند یا همسایگان را بر LAN بیابد.
- b. ID های فرآیند مختلف در دستور **router ospf** مانع از آن خواهد شد که دو روتر بر LAN همسایه شوند.
- c. DR خواهد شد که این نتیجه آنست که هزینه ۱ را بر اینترفیس FastEthernet خود دارد.
- d. R1 و R2 هرگز همسایه نخواهند شد، زیرا مقادیر هزینه آنها متفاوت است.
- e. هزینه OSPF روتر ۱ برای اینترفیس FastEthernet اش ۱۰ خواهد بود.

۱۱. کدام موارد زیر درباره تنظیمات تایмер در OSPF درست هستند؟

- a. زیردستور اینترفیس ۴ ms **ip ospf dead-interval minimal hello-multiplier** بازه زمانی hello را به مقدار ۴ تنظیم می‌کند.
- b. زیردستور اینترفیس ۴ ms **ip ospf dead-interval minimal hello-multiplier** بازه زمانی dead را به ۲۵۰ تنظیم می‌کند.
- c. زیردستور اینترفیس ۴ ms **ip ospf dead-interval minimal hello-multiplier** بازه زمانی hello را به ۲۵۰ تنظیم می‌کند.
- d. بر همه اینترفیس‌ها، زیردستور اینترفیس ۳۰ **ip ospf hello-interval** بازه زمانی hello را از ۱۰ به ۳۰ تغییر می‌دهد.
- e. زیردستور اینترفیس ۵ **ip ospf hello-multiplier** بازه زمانی dead را به پنج برابر بازه زمانی hello کنونی و پس از آن تنظیم می‌کند.
- f. IOS سیسکو بازه‌های زمانی hello و dead را بر اینترفیس‌هایی که از نوع شبکه OSPF-nonbroadcast استفاده می‌کنند به صورت پیش‌فرض ۱۲۰/۳۰ تنظیم می‌کند.

۱۲. برای احراز هویت OSPF بر اینترفیس Fa0/0، بگونه‌ای که در ادامه نشان داده شده، پیکربندی شده است. کدام موارد زیر درباره پیکربندی درست هستند؟

```
interface Fa0/0
  ip ospf authentication-key hannah
  ip ospf authentication
  ip ospf message-digest-key 2 md5 jessie
router ospf 2
  area 0 authentication message-digest
```

- a. R1 به احراز هویت متن ساده (simple text) بر LAN با کلید **Hannah** مبادرت خواهد کرد.
- b. R1 به احراز هویت MD5 بر LAN با کلید **Jessie** مبادرت خواهد کرد.
- c. R1 به احراز هویت MD5 نوع ۲ی Fa0/0 بر OSPF مبادرت خواهد کرد.
- d. R1 به احراز هویت نوع ۳ی OSPF بر ۰Fa0/0 مبادرت خواهد کرد.

۱۳. کدام عبارات زیر درباره OSPFv3 درست هستند؟

- a. LSAهای نوع ۱ و ۲ اطلاعات آدرس دهی را حمل نمی کنند.
- b. پیامهای OSPFv3 مستقیماً درون فریم‌های لایه ۲ کپسوله می شوند.
- c. Router-ID های OSPFv3 از ۱۲۸ بیتی استفاده می کند.
- d. سه حوزه فلاد کردن برای LSAهای OSPFv3 تعریف شده: لینک، ناحیه و AS.
- e. چند نمونه OSPFv3 می توانند بر یک لینک واحد اجرا شوند.
- f. مکانیزم‌های احراز هویت خود را پیاده‌سازی می کند.

۱۴. کدام عبارات زیر درباره OSPFv3 در Intra-Area-Prefix-LSA و Link-LSA درست هستند؟

- a. Link-LSAها حوزه فلادینگ AS دارند.
- b. Intra-Area-Prefix-LSAها حوزه فلادینگ ناحیه دارند.
- c. Link-LSAها اطلاعاتی درباره آدرس‌های Link-Local حمل می کنند.
- d. Intra-Area-Prefix-LSAها اطلاعاتی درباره پریفیکس‌های سراسری حمل می کنند.
- e. هنگامیکه یک Intra-Area-Prefix-LSA یا Link-LSA به روز شده فلاد می شوند، نیاز است روتر یک اجرای SPF کامل را زمانبندی کند.
- f. Network LSAهای Router و Intra-Area-Prefix و Link LSA شده‌اند.

۱۵. چگونه به احراز هویت رسیدگی می‌کند؟ OSPFv3

- a. OSPFv3 مکانیزم‌های احراز هویت و رمزگاری خودش را دارد.
- b. از SSL/TLS جهت تامین احراز هویت و رمزگذاری استفاده می‌کند.
- c. OSPFv3 جهت احراز هویت و رمزگذاری بسته‌هایش بر IPsec تکیه دارد.
- d. از پروتکل‌های ISAKMP/IKE جهت مذاکره پارامترهای احراز هویت و رمزگذاری میان روتراها استفاده می‌کند.
- e. استفاده از AH و ESP در OSPFv3 انحصاری دوطرفه است.

۱۶. کدام عبارات درباره پشتیبانی از خانواده آدرس در OSPFv3 درست است؟

- a. در هنگام اجرای چندین خانواده آدرس، یک پایگاه داده link-state واحد بر یک روتر اطلاعاتی از همه خانواده‌های آدرس را نگه می‌دارد.
- b. هر خانواده آدرس به عنوان یک نمونه OSPFv3 مجزا اجرا می‌شود، که همه اطلاعات و حالات مجزای آن را نگه می‌دارد.
- c. چند خانواده آدرس توسط IDهای فرآیند OSPFv3 مجزا تمییز داده می‌شوند.
- d. اجرای همزمان خانواده‌های آدرس IPv6 و IPv4 تحت یک فرآیند OSPFv3 واحد، به اثرات حافظه بسیار کوچکتری نسبت به اجرای مجزای IPv4-OSPFv2 و فرآیند IPv6-OSPFv3 منجر خواهد شد.
- e. LSAهای نوع ۸ و ۹ جهت حمل پریفیکس‌های IPv4 و IPv6 مجدداً استفاده می‌شوند.
- f. حتی اگر OSPFv3 برای خانواده آدرس IPv4 اجرا شود، اینترفیس‌ها باید برای اتصال IPv6 پیکربندی شوند.

پروتکل‌های روتینگ Link-state محتوا و ساختار داده‌ای را تعریف می‌کنند که توپولوژی شبکه را شرح می‌دهد و فرآیندهایی را تبیین می‌کنند که روتراها با استفاده از آنها اطلاعات توپولوژی را به همراه جزئیات مبادله می‌کنند. نام "Link-state" به این حقیقت اشاره دارد که اطلاعات توپولوژی، اطلاعاتی درباره لینک (Link) را به همراه وضعیت (State) عملیاتی کنونی هر لینک شامل می‌شود. همه اطلاعات توپولوژیک با هم LSDB^۱ را تشکیل می‌دهند. هر روتر link-state، الگوریتم دیکسترا^۲ را بر پایگاه داده اعمال می‌کند تا بهترین مسیر کنونی به هر سابت را محاسبه کند.

این فصل موضوع OSPF را به سه قسمت اصلی تقسیم می‌کند. قسمت اول چگونگی تبادل اطلاعات توپولوژی را شرح می‌دهد. قسمت دوم طراحی OSPF و محتويات LSDB که انواع مختلف LSAها^۳ را شامل می‌شود، پوشش می‌دهد. (قسمت دوم هم طراحی و هم LSDB را پوشش می‌دهد، زیرا گزینه‌های طراحی مستقیماً بر نوع LSAهایی که در بخش‌های مختلف شبکه OSPF فوروارد می‌شوند، تأثیر می‌گذارد). بخش سوم جزئیات پیکربندی OSPF را شرح می‌دهد، اگر چه موضوعات پیکربندی اندکی در دو قسمت اول فصل به صورت پراکنده آمده‌اند.

تبادل پایگاه داده OSPF

OSPF پنج پیام مختلف را تعریف می‌کند که روتراها می‌توانند از آنها جهت برقراری هم‌جواری‌ها^۴ و تبادل اطلاعات روتینگ استفاده کنند. فرآیندی که LSAها با استفاده از آن مبادله می‌شوند به یک ناحیه^۵ ای بودن یا چند ناحیه‌ای بودن شبکه بستگی ندارد، در نتیجه این قسمت از یک ناحیه OSPF واحد (ناحیه صفر) استفاده خواهد کرد.

OSPF‌های Router-ID

پیش از آنکه یک روتر OSPF بتواند پیام OSPF را ارسال کند، باید یک شناسه ۳۲ بیتی را انتخاب کند. این شناسه-RID^۶ نامیده می‌شود. روتراهای سیسکو از مراحل زیر جهت انتخاب OSPF-RID استفاده می‌کنند. آنها تنها در صورتی به مرحله بعدی می‌روند که مرحله قبلی OSPF-RID را تأمین نکند.

۱. از Router-ID پیکربندی شده توسط زیردستور router ospf تحت router-id id استفاده کن.
۲. از بالاترین آدرس IP از نظر عددی میان اینترفیس‌های Loopback غیرخاموش، که هنوز به عنوان RID به فرآیندهای OSPF دیگر اختصاص داده نشده، استفاده کن.

¹ Link State Database

² Dijkstra

³ Link State Advertisements

⁴ Adjacencies

⁵ Area

⁶ Router Identifier

۳. از بالاترین آدرس IP از نظر عددی از میان اینترفیس‌های غیرخاموش و غیر Loopback که هنوز به عنوان RID به فرآیندهای OSPF دیگر اختصاص داده نشده استفاده کن.

مراحل و منطق فوق بسیار ساده است، اما برخی جزئیات در این مراحل پنهان مانده‌اند:

- چند فرآیند OSPF که بر یک روتر اجرا می‌شوند می‌کوشند تا RIDهای یکتاپی را انتخاب کنند. هر یک از فرآیندهای OSPF همین سه مرحله را اجرا می‌کنند تا یک RID را انتخاب کنند، و آدرس‌های IP را که قبلاً به عنوان RID توسط فرآیندهای OSPF دیگری که بر همان روتر اجرا می‌شوند استفاده شده‌اند را رد می‌کنند.
- الزامی وجود ندارد که اینترفیسی که RID از آن برداشته شده است با یک دستور **network** در OSPF انطباق داشته باشد.
- برای یک اینترفیس کافیست که در حالت *down/down* باشد تا OSPF آن را به عنوان یک اینترفیس بالقوه برای انتخاب RID در نظر گیرد.
- OSPF الزامی ندارد که یک مسیر برای رسیدن به سابت RID تبلیغ کند.
- الزامی وجود ندارد که RID از طریق جدول روتینگ IP قابل دسترس باشد.
- مراحل ۲ و ۳، در هنگامیکه فرآیند OSPF شروع می‌شود، به جدیدترین^۱ وضعیت اینترفیس نگاه می‌کنند تا RID را انتخاب کنند.
- روتراها هنگامی تغییر در OSPF-RID را در دستور کار قرار می‌دهند که یا فرآیند OSPF مجددًا شروع شود^۲ یا RID از طریق پیکربندی تغییر داده شود.
- هنگامیکه RID یک روتر تغییر می‌کند، بقیه روتراهایی که در همان ناحیه خاص هستند باید یک محاسبه SPF جدید را اجرا کنند، حتی اگر توپولوژی شبکه تغییر نکرده باشد. دلیل این موضوع آنست که تغییر RID از جایگزینی یک روتر با روتر دیگر قابل تمییز دادن نیست.
- اگر RID از طریق دستور **router-id** پیکربندی شده باشد، و دستور بدون تغییر بماند، RID روتر هرگز تغییر نخواهد کرد.

به این دلایل است که اغلب افراد RID خود را با استفاده از دستور **router-id** تنظیم می‌کنند و از یک طرح شماره‌گذاری مشخص استفاده می‌کنند تا شناسایی یک روتر را با استفاده از RID آسان کنند.

همسایه شدن، تبادل پایگاه‌های داده و همچوار شدن

بطور مستقیم پنج نوع مختلف از پیام‌های OSPF را درون بسته‌های IP، با استفاده از IP-Protocol شماره ۸۹، کپسوله می‌کند. این پنج پیام در جدول ۲-۹ فهرست شده‌اند:

¹ Then-current

² Restart

جدول ۲-۹ پیام‌های OSPF

پیام	شرح
Hello	به منظور کشف همسایگان مورد استفاده قرار می‌گیرد- یک رابطه همسایگی را به حالت 2-Way می‌برد و حیات پیوسته یک همسایه را مانیتور می‌کند.
DBD یا DD (Database Description)	به منظور مبادله سرآیندهای LSA در شروع مبادله توپولوژی مورد استفاده قرار می‌گیرد، بدین گونه یک روتر لیستی از LSAهای آن همسایه را که نسخه‌های آنها را نیز در خود دارد می‌شناسد.
LSR (Link-State Request)	بسته‌ای که یک یا بیش از یک LSA را می‌شناساند که روتر فرستنده این بسته می‌خواهد همسایه‌اش در مورد آن LSAها جزئیات کامل را تأمین کند.
LSU (Link-State Update)	بسته‌ای که حاوی LSAها با جزئیات کامل است. در پاسخ به یک پیام LSR یا در حین رویداد یک تغییر توپولوژی فرستاده می‌شود.
LSAck Link-State) (Acknowledgment)	فرستاده می‌شود تا دریافت یک پیام LSU را تأیید کند.

این پیام‌ها، همگی با هم، به روتراها امکان می‌دهند تا حضور یکدیگر را کشف کنند (Hello)، بیاموزند که کدام LSAها را در لامپ‌هایشان کم دارند (DD)، LSAها را درخواست کنند و آنها را به صورت قابل اطمینان مبادله کنند (LSDB)، و همسایگانشان را برای هرگونه تغییری در توپولوژی مانیتور کنند (Hello). توجه داشته باشید که LSAها خودشان پیام‌های OSPF نیستند. یک LSA یک ساختار اطلاعاتی است که درون LSDB ای یک روتر نگه‌داری می‌شود و درون پیام‌های LSU مبادله می‌شود.

هنگامیکه یک لینک اطلاعاتی برای اولین بار بالا می‌آید، روترهای OSPF ابتدا با استفاده از پیام Hello همسایه^۱ می‌شوند. در آن مرحله، آنها اطلاعات توپولوژی را با استفاده از چهار پیام OSPF دیگر مبادله می‌کنند. شکل ۱-۹ همهٔ فرآیند میان دو روتر را نشان می‌دهد.

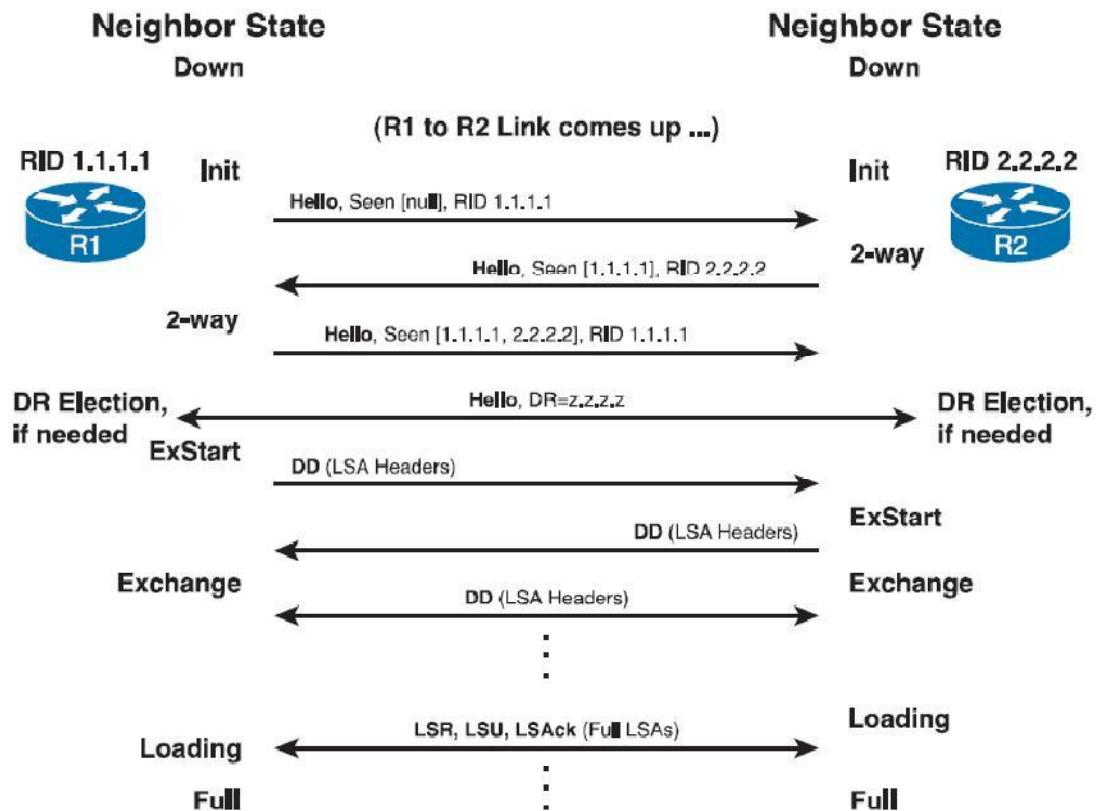
شکل ۱-۹ کل جریان پیام را به همراه حالت همسایه هر روتر نشان می‌دهد. روتر OSPF یک ماشین حالت^۲ برای هر همسایه نگه می‌دارد، که حالت کنونی همسایه را در خروجی دستور show ip ospf neighbor فهرست می‌کند. به محض آنکه همسایه‌ها در پیام‌دهی خود جلو می‌روند، این حالت‌های همسایه تغییر می‌کند؛ در این مثال، همسایه‌ها در حالت Full ساکن می‌شوند، به این معنی که هنگامیکه فرآیند تکمیل می‌شود، کاملاً مجاور^۳ می‌شوند.

بخش خلاصه مطالب در انتهای این فصل جدول مرجعی دارد (جدول ۱۴-۹) که حالت همسایه و معانی آنها را فهرست کرده است. چند قسمت بعد، جزئیات ورای فرآیند نمایش داده شده در شکل ۱-۹ را شرح می‌دهند.

¹ Neighbor

² State Machine

³ Fully Adjacent



شکل ۱-۹ خلاصه‌ای از تبادل LSDB در OSPF

حالات همسایه OSPF

روترهای OSPF در هنگام برقراری یک رابطه، یک سری از حالات مجاورت را طی می‌کنند. برخی از این حالات، گذرا^۱ هستند که منکس کننده سطوح مختلف ایجاد یک مجاورت هستند، در حالیکه برخی از آنها، حالات پایدار^۲ هستند که در فقدان تغییرات توپولوژیک، روترا می‌توانند برای مدت نامحدود در آنها باقی بمانند. دانستن این حالات برای درک مناسب از ساخت مجاورت و عیوب‌یابی آن حیاتی است.

پیش از ورود به جزئیات، ذکر این نکته حائز اهمیت است که این حالات در واقع حالات همسایه هستند- آنها نشان می‌دهند که یک روتر با یک همسایه خاص خود چگونه رفتار می‌کند. هر چند گاهی عموماً با عنوان حالات مجاورت شرح داده می‌شوند، اما این حالات حالت کل مجاورت را منکس نمی‌کنند بلکه منکس کننده حالت یک همسایه خاص روتر در این همجاوری هستند. دو روتری که در حال ساختن یک همجاوری هستند می‌توانند به طور موقت، اما معتبر، یکدیگر را در حالت‌های متفاوتی بینند (برای مثال، ممکن است یک روتر، روتر دیگر را در حالت **Loading** ملاحظه کند، در حالیکه آن روتر، روتر اول را از قبل در حالت **Full** ملاحظه کند). هر چند، در نهایت هر دو روتر باید به حالت یکسانی برسند.

¹ Transitory

² Stable