

LSA (Link State Advertisement) LSDB (Link State DataBase)

●OSPF (Open Shortest Path First)において、ルータ間で交換されるリンク状態の情報が LSA、その DB は LSDB

OSPF のプロセス

- 比較的大規模な **AS 内**において、OSPF ドメイン (OSPF で経路制御される NW の範囲) を定義
 - OSPF ドメインを複数のエリアに分割 (しなくてもよい)
 - エリアを複数のサブネットに分割 (しなくてもよい)
 - サブネット毎に DR (代表ルータ:Designated Router)と BDR (バックアップ DR) を選ぶ。DR と BDR はプライオリティが大きい順に選ぶ。嫌ならプライオリティを 0 にしておく。
 - DROTHER (DR 及び BDR 以外のルータ) は、Adjacency (隣接関係) を確立した DR と BDR との間で LSA (ルータが持つ NW 構成図) を交換する。BDR は DR との間で LSA の同期を行う。
 - どんな表現であっても、ルータ間の LSA のやり取りはマルチキャストアドレスを用いた **LSA フラディング (LSAF)** で行う。例えば、LS が変化したルータは、この LSA を DR と BDR に向けて LSAF を行い、これを受けて、DR は同一サブネットのルータに向けて LSA を LSAF する。
 - ルータは複数のサブネットに接続しているものもあるため、エリア内で LSA が伝播していく。その結果、エリア内で全てのルータで LSDB が同期される。なお、エリア内の LSA は、主に **Router-LSA** (自ルータに接続しているリンク (NW) の情報) と **Network-LSA** (DR の IPA や DR に接続しているルータの情報) の 2 つの LSA で構成される。
 - エリア内の全てのルータは LSDB に基づき、自身を起点とする最短経路をダイクストラアルゴリズムによって計算し、ルーティングテーブルを作成する。
 - 以上がエリア内の話である。
- ①エリア間の情報交換は、エリア 0 とその他のエリア間の境界にある ABR (Area Border Router)により行われる。エリア 0 が介在しないルータ間では情報交換は行われなため、エリア間の境界にあっても当該ルータは ABR とは言わない。
- ②また、ABR と DR や BDR が同じものとは限らない。交換される情報は、エリア内で交換されたものより簡素なもの (サブ NW の NW アドレス、サブネットマスク、コスト) であり、**Network-Summary-LSA (サマリー-LSA)** と呼ばれ、サブネットの数だけ交換される。
- ③ただし、経路集約した場合はその集約数となる。このサマリー-LSA は、ABR を介して伝播する。
- 以上が AS 内の話である。
- ①自 AS と外部 NW (インターネットや通信事業者の閉鎖網) との境界に位置するルータ (ASBR) は、外部の経路情報を簡素な情報 (サブ NW の NW アドレス、サブネットマスク、コスト) に変換し、**AS-External-LSA** として、自 AS 内に再配布される。

- ②この再配布の内容は、例えば、マルチホーミングによって、自 AS から外部 NW であるインターネットに接続する場合において、どの ISP を使用するのがベストパスなのかを BGP が導き出した結果である。ただし、AS が変わればコストの概念も変わるので、コストの算出は十分配慮する。
- ③ASBR が所属するエリアの ABR は、ASBR に至る経路を LSA として生成して、他のエリアに伝える。この LSA を **ASBR-Summary-LSA** という。

EGP と IGP

- EGP (Exterior Gateway Protocol) は主に、BGP (経路又はパスベクトル方式)
- IGP (Interior GP) は主に、RIP (距離ベクトル方式) と OSPF (リンクステート方式)

メトリック (Metric)

- ルーティング (経路選択) において、仮想的な距離を算出する際の指標
- RIP (距離) では、ロングストマッチアルゴリズムが同等の経路において、経由するルータのホップ数 (通過するルータの数) が最小の経路を選択
- OSPF (コスト) では、ロングストマッチアルゴリズムが同等の経路において、最小のコストで到達できる経路を選択。最小のコストはダイクストラアルゴリズムで計算。最小コストが複数の場合には、ECMP (Equal Cost Multi-Path) 機能によるトラフィック分散を行う。
- BGP (パスアトリビュート) では、RIP の距離や OSPF のコストに相当するものが多数ある。代表的なものとして、AS_PATH があり、宛先 NW に至るまでの AS を羅列して、それが短いものを選択する。BGP が経路ベクトル方式を言われる所以である。
- 上記の AS_PATH より優先度が高いパスアトリビュートとして、LOCAL_PREF がある。これは、自 AS の複数のルータが、ある NW への経路を受け取った時、自 AS が、ある NW にパケットを送る時に経由するルータを 1 つに決めることができるものである。
- BGP において、ルータが広告するのはパスアトリビュートとそれによって選択される経路である NLRI (Network Layer Reachability Information) である。

ルーティングの混在における優先度

- 優先度を Administrative Distance という。信頼性に基づいて決められており、優先度の高い順として、直接接続、静的経路 (Static Routing)、動的経路 (Dynamic Routing : eBGP、OSPF、RIP、iBGP の順) の順

ルータ広告と死活情報

- RIP : 広告内容 (死活情報兼ねる) 「ルーティングテーブルにエントリーされた情報」

- OSPF : 広告内容「LSA」、死活情報「Hello パケット」

- BGP : 広告内容「NLRI (Network Layer Reachability Information) とパスアトリビュート」

①NLRI はベストパスであり、パスアトリビュートはそのベストパスを選択した方法である。

死活情報「KEEP ALIVE パケット」

②ベストパスは NW アドレスとサブネットで表す。パスアトリビュートはメトリックなので、つまり、OSPF の簡易 LSA と形態は同じである。

- ルータ広告ではないが、負荷分散装置による配下サーバの死活監視 (ヘルスチェック) や主系と待機系サーバにおける生存確認 (ハートビートパケット) がある。

OSPF

- VRRP は VRRP アドバータイズメントにより MR が切り替わる場合があるが、OSPF は DR よりプライオリティ値が高いルータが入ってきても、NW の安定性を重視して、DR は切り替わらない。

再配布

- OSPF と BGP との話かと思われがちであるが、例えば、OSPF と OSPF 以外のルーティングプロトコルであればいいので、静的経路も BGP と同じ位置づけになる。

- つまり、同じ AS 内でも、複数のルーティングプロトコルが動いていれば、他方に通知することを再配布という (と思う)。

- また、PIPA 内で OSPF、GIPA 内で BGP の場合、BGP から OSPF への再配布は問題ないが、その逆は、PIPA を GIPA に再配布されても、インターネットで使えないので、再配布しない。