Catalyst 1300XスイッチのOSPFについて

目的

この記事の目的は、Open Shortest Path First(OSPF)ルーティングプロトコル、その基本概念、動作メカニズム、およびCisco Catalyst 1300Xシリーズスイッチ内での用途について包括的に理解することです。

該当するデバイス/ソフトウェアバージョン

- Catalyst 1300X / 4.1.7.17

はじめに

今日の動的なネットワーク環境では、効率的で信頼性の高いデータルーティングが最も重要です。Open Shortest Path First(OSPF)は、広く採用されているダイナミックルーティングプロトコルで、特にInterior Gateway Protocol(IGP)は、自律システム内のデータトラフィックに最適なパスを決定するために設計されています。従来、ダイナミックルーティングは専用ルータ専用でしたが、ネットワークテクノロジーの進歩により、Cisco Catalyst 1300Xシリーズなどの高度なスイッチがOSPFをサポートするようになりました。この統合により、スイッチはインテリジェントなルーティングを決定できるようになり、ネットワークのパフォーマンスと復元力が大幅に向上します。

オープンスタンダードであるOSPFは、さまざまなベンダーのデバイス間の相互運用性を確保し、多様なネットワークインフラストラクチャに対応できる幅広い選択肢を提供します。高速コンバージェンス、ネットワーク条件の変化に応じた新しいルートの迅速な特定、エリアを使用した階層型設計により大規模ネットワークを効率的に拡張する機能で有名です。

目次

- OSPFとは何ですか。どのように動作するのですか。
- OSPFの主な概念
- OSPFコストメトリック
- エリアを持つOSPFネットワーク組織
- OSPFのバージョン
- Catalyst 1300XスイッチでOSPFを使用する場合
- OSPFの実装に関する考慮事項
- アドミニストレーティブディスタンス

OSPFとは何ですか。どのように動作するのですか。

OSPFはリンクステートプロトコルであり、すべてのOSPF対応デバイス（ルータまたはスイッチ）がネットワーク全体の詳細な最新マップを維持することを意味します。このマップは、リンクステートデータベース(LSDB)と呼ばれます。 このデータベース内の各「リンク」は、ルータインターフェイス、サブインターフェイス、レイヤ3スイッチポート、またはスイッチ仮想インターフェイス(SVI)などのネットワークインターフェイスを表します。 これらのリンクの「状態」には、IPアドレス、サブネットマスク、リンクの通過に関連するコスト、ネイバールータに関する情報などの重要な詳細情報が含まれます。

このネットワークマップを最新の状態に保つために、OSPFデバイスはリンクステートアドバタイズメント(LSA)と呼ばれる特殊なメッセージを交換します。 ネットワーク内で変更が発生するたびに（たとえば、新しいデバイスがオンラインになったり、リンクに障害が発生すると）、LSAが送信され、すべてのOSPFデバイスがLSDBを更新するよう促され、データのベストパスが迅速に再計算されます。

OSPFの主な概念

- ルータID(RID):OSPFを実行する各デバイスには、一意の32ビットIDが割り当てられます。このIDは、IPアドレスのようにフォーマットされます（例：192.168.1.1）。 このRIDは、OSPFドメイン内のデバイスを識別するのに役立ち、自動または手動で割り当てることができます。
- ネイバーおよび隣接関係：直接接続され、相互にOSPFの参加者として認識されているOSPF対応ルータおよびスイッチは、ネイバーと呼ばれます。これらのネイバーは、詳細なルーティング情報を交換することでリンクステートデータベースを完全に同期すると、隣接関係を形成します。
- 代表ルータ(DR)およびバックアップ代表ルータ(BDR):多数のデバイスを持つネットワークでは、OSPFはDRおよびBDRを利用して効率を高めます。すべてのルータが他のすべてのルータと通信するのではなく、DRとBDRが通信の大部分を管理し、不要なトラフィックを大幅に削減してコンバージェンスを加速します。
- Helloパケット：OSPFデバイスは、通常のチェックインに「hello」パケットを使用します。これらのパケットは、ルータが互いを検出し、関係を維持するのに役立ちます。事前に定義された「デッド間隔」内に、ルータがネイバーからhelloパケットを受信できなかった場合、ルータはネイバーがダウンしていると想定し、それに応じてネットワークマップを更新します。

OSPFコストメトリック

OSPFは、「コスト」と呼ばれるメトリックを使用して、最短で最も効率的なパスを決定します。 デフォルトでは、コストはリンクの帯域幅に反比例します。つまり、帯域幅が大きいリンクほどコストは低くなります。OSPFは常に、最小の合計コストでパスを優先します。

Cisco IOSは、デフォルトでOSPF参照帯域幅を100メガビット/秒(Mbps)に設定します。 各インターフェイスのコストは、この参照帯域幅をリンクの実際の帯域幅で割ることによって計算されます。最新の高速ネットワークでは、正確なコスト計算を保証す

るために、この参照帯域幅を調整できます。さらに、ネットワーク管理者は、特定のインターフェイスにOSPFコストを手動で設定できます。これにより、ロードバランシング、冗長性、ポリシー要件、リンクの信頼性など、単なる速度以外の要因に基づいて、パスの選択に影響を与えることができます。

エリアを持つOSPFネットワーク組織

大規模なネットワークのスケーラビリティと編成を容易にするため、OSPFではエリアという概念を採用しています。すべてのOSPFネットワークの基本的な要素は、バックボーンエリアとも呼ばれるエリア0です。追加のエリアを作成してネットワークをセグメント化することで、不要なルーティングトラフィックを制限し、円滑な運用を確保できます。同じエリア内のデバイスは詳細なルーティング情報を共有しますが、異なるエリア内のデバイスは要約情報のみを交換します。この階層型設計により、大規模ネットワークの効率が大幅に向上します。

OSPFのバージョン

- OSPFv2:IPv4トラフィックのルーティングに使用されます。
- OSPFv3:IPv6トラフィックのルーティングに使用されます。

Catalyst 1300XスイッチでOSPFを使用する場合

OSPFは、高い信頼性、スケーラビリティ、および変更への迅速な適応を必要とする、中規模から大規模の動的なネットワークを管理する組織に最適な選択肢です。複数のルータや高度なスイッチを使用するネットワークに特に適しています。たとえば、自動再ルーティングやベンダー間の相互運用性が重要な要件となるCisco Catalyst 1300Xなどです。

OSPFの実装に関する考慮事項

OSPFは強力ですが、必ずしも最適なソリューションとは限りません。

- 小規模ネットワーク：非常に小規模なネットワークでは、スタティックルーティングは管理が簡単で、必要なリソースが少なくて済みます。
- レガシーデバイス：一部の古いデバイスではCPUとメモリリソースが制限され、OSPFの効率が低下することがあります。
- セキュリティ：OSPFは、プレーンテキストまたはメッセージダイジェストアルゴリズム(MD5)による認証をサポートします。 これはセキュリティの層を提供しますが、新しい暗号化アルゴリズムほど堅牢ではありません。最高レベルのセキュリティを確保するには、追加の対策が必要になる場合があります。キーチェーンは、HMAC-SHA-512などの暗号化ハッシュアルゴリズムを使用するC1300Xでサポートされているもう1つのオプションです。

アドミニストレーティブディスタンス(AD)について

ルータが複数のルーティングソース（OSPF、RIP、スタティックルート、直接接続されたネットワークなど）から同じ宛先に関する情報を学習する場合、アドミニストレーティブディスタンス(AD)を使用して、信頼するルートとルーティングテーブルに格納するルートを決定します。AD値の範囲は0 ~ 255で、AD値が最も小さいルートが常に優先されます。

- 直接接続されたルートのAD（値0）は最も小さくなります。
- スタティックルートのAD（値は1）は低くなります。
- OSPFやRIPなどのダイナミックルーティングプロトコルは、より高いAD値を持ちます。

OSPFのアドミニストレーティブディスタンスは110です。つまり、RIP(AD 120)などのディスタンスベクタープロトコルよりも優先されますが、ADが90であるシスコのEnhanced Interior Gateway Routing Protocol(EIGRP)よりも優先されません。

結論

OSPFは、Cisco Catalyst 1300Xスイッチがよりスマートで復元力のあるスケーラブルなネットワークを構築できるようにする、堅牢で効率性の高いダイナミックルーティングプロトコルです。Catalyst 1300Xシリーズは OSPFをサポートしているため、変更への自動対応、トラフィックのシームレスな再ルーティング、および高いパフォーマンスの維持が可能で、最新のネットワークニーズに最適なソリューションとなっています。

Catalyst 1300Xシリーズスイッチの OSPF機能の詳細については、『Catalyst 1300X 管理ガイド』および『CLIガイド』を参照してください。

翻訳について
シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。