

OSPF in Catalyst Switches der Serie 1300X

Ziel

Ziel dieses Artikels ist ein umfassendes Verständnis des OSPF-Routing-Protokolls (Open Shortest Path First), seiner grundlegenden Konzepte und Betriebsmechanismen sowie seiner Anwendung in Switches der Cisco Catalyst 1300X-Serie.

Anwendbare Geräte/Softwareversion

- Catalyst 1300X/4.1.7.17

Einleitung

In den dynamischen Netzwerklandschaften von heute ist effizientes und zuverlässiges Datenrouting von entscheidender Bedeutung. Open Shortest Path First (OSPF) ist ein weit verbreitetes dynamisches Routing-Protokoll, insbesondere ein Interior Gateway Protocol (IGP), das entwickelt wurde, um die optimalen Pfade für Datenverkehr innerhalb eines autonomen Systems zu bestimmen. Bisher war dynamisches Routing nur bei dedizierten Routern möglich. Aufgrund der Fortschritte in der Netzwerktechnologie unterstützen moderne Switches wie die der Cisco Catalyst Serie 1300X nun OSPF. Dank dieser Integration können Ihre Switches intelligente Routing-Entscheidungen treffen und dadurch die Netzwerkleistung und -ausfallsicherheit erheblich steigern.

Als offener Standard stellt OSPF die Interoperabilität zwischen den Geräten verschiedener Anbieter sicher und ist somit eine vielseitige Wahl für die verschiedensten Netzwerkinfrastrukturen. Es zeichnet sich durch seine schnelle Konvergenz aus, die bei veränderten Netzwerkbedingungen schnell neue Routen identifiziert, und ist in der Lage, große Netzwerke durch ein hierarchisches Design mit Bereichen effizient zu skalieren.

Inhalt

- [Was ist OSPF und wie funktioniert es?](#)
- [Wichtigste OSPF-Konzepte](#)
- [Die OSPF-Kostenmetrik](#)
- [OSPF-Netzwerkorganisation mit Bereichen](#)
- [OSPF-Versionen](#)
- [Wann sollte OSPF mit Catalyst Switches der Serie 1300X verwendet werden?](#)
- [Überlegungen zur OSPF-Implementierung](#)

- [Administrative Distanz](#)

Was ist OSPF und wie funktioniert es?

OSPF ist ein Link-State-Protokoll, d. h. jedes OSPF-fähige Gerät (Router oder Switch) verwaltet eine detaillierte, aktuelle Übersicht über das gesamte Netzwerk. Diese Zuordnung wird als Link-State Database (LSDB) bezeichnet. Innerhalb dieser Datenbank stellt jeder "Link" eine Netzwerkschnittstelle dar, z. B. eine Router-Schnittstelle, eine Subschnittstelle, einen Layer-3-Switch-Port oder eine Switch Virtual Interface (SVI). Der "Status" dieser Verbindungen umfasst wichtige Details wie IP-Adressen, Subnetzmasken, die Kosten für das Durchlaufen der Verbindung und Informationen zu benachbarten Routern.

Um diese Netzwerkübersicht auf dem neuesten Stand zu halten, tauschen OSPF-Geräte spezielle Nachrichten aus, die als Link-State Advertisements (LSAs) bezeichnet werden. Bei jeder Änderung im Netzwerk - z. B. wenn ein neues Gerät online geht oder ein Link ausfällt - werden LSAs gesendet, die alle OSPF-Geräte auffordern, ihre LSDBs zu aktualisieren und schnell die besten Pfade für Daten neu zu berechnen.

Wichtigste OSPF-Konzepte

- Router-ID (RID): Jedem Gerät, auf dem OSPF ausgeführt wird, wird eine eindeutige 32-Bit-Kennung im Format einer IP-Adresse (z. B. 192.168.1.1) zugewiesen. Dieses RID hilft bei der Identifizierung des Geräts in der OSPF-Domäne und kann automatisch oder manuell zugewiesen werden.
- Nachbarn und Nachbarschaft: OSPF-fähige Router und Switches, die direkt miteinander verbunden sind und sich gegenseitig als OSPF-Teilnehmer erkennen, werden als Nachbarn bezeichnet. Wenn diese Nachbarn ihre Link-State-Datenbanken vollständig synchronisieren, indem sie detaillierte Routing-Informationen austauschen, bilden sie eine Adjacency.
- Designierter Router (DR) und Backup Designated Router (BDR): In Netzwerken mit zahlreichen Geräten verwendet OSPF einen DR und einen BDR, um die Effizienz zu steigern. Anstatt dass jeder Router mit jedem anderen Router kommuniziert, verwalten der DR und der BDR den Großteil der Kommunikation, wodurch unnötiger Datenverkehr erheblich reduziert und die Konvergenz beschleunigt wird.
- Hello-Pakete: OSPF-Geräte verwenden "Hello"-Pakete für reguläre Check-ins. Mit diesen Paketen können sich Router gegenseitig erkennen und ihre Beziehungen aufrechterhalten. Wenn ein Router ein Hello-Paket von einem Nachbarn nicht innerhalb eines vordefinierten "Dead Intervalls" empfängt, geht er davon aus, dass dieser Nachbarn ausgefallen ist, und aktualisiert die Netzwerkzuordnung entsprechend.

Die OSPF-Kostenmetrik

OSPF bestimmt den kürzesten und effizientesten Pfad mithilfe einer als "cost" bezeichneten Metrik. Standardmäßig sind die Kosten umgekehrt proportional zur Bandbreite der Verbindung: Verbindungen mit höherer Bandbreite verursachen

niedrigere Kosten. OSPF priorisiert immer den Pfad mit den niedrigsten Gesamtkosten.

Cisco IOS legt die OSPF-Referenzbandbreite standardmäßig auf 100 Mbit/s fest. Die Kosten für jede Schnittstelle werden berechnet, indem diese Referenzbandbreite durch die tatsächliche Bandbreite der Verbindung dividiert wird. Bei modernen Hochgeschwindigkeitsnetzwerken kann diese Referenzbandbreite angepasst werden, um genaue Kostenberechnungen zu ermöglichen. Darüber hinaus können Netzwerkadministratoren die OSPF-Kosten auf einer bestimmten Schnittstelle manuell festlegen. Dies ermöglicht eine Beeinflussung der Pfadauswahl auf der Grundlage von Faktoren, die über die reine Geschwindigkeit hinausgehen, wie Lastenausgleich, Redundanz, Richtlinienanforderungen oder Verbindungszuverlässigkeit.

OSPF-Netzwerkorganisation mit Bereichen

Um die Skalierbarkeit und Organisation in großen Netzwerken zu vereinfachen, nutzt OSPF das Konzept von Bereichen. Das grundlegende Element jedes OSPF-Netzwerks ist Bereich 0, auch Backbone-Bereich genannt. Es können zusätzliche Bereiche erstellt werden, um das Netzwerk zu segmentieren, unnötigen Routing-Datenverkehr zu begrenzen und einen reibungslosen Betrieb zu gewährleisten. Geräte im gleichen Bereich tauschen detaillierte Routing-Informationen aus, während Geräte in verschiedenen Bereichen nur zusammengefasste Informationen austauschen. Durch dieses hierarchische Design wird die Effizienz großer Netzwerke erheblich gesteigert.

OSPF-Versionen

- OSPFv2: Wird für das Routing von IPv4-Datenverkehr verwendet.
- OSPFv3: Wird für das Routing von IPv6-Datenverkehr verwendet.

Wann sollte OSPF mit Catalyst Switches der Serie 1300X verwendet werden?

OSPF ist eine hervorragende Wahl für Unternehmen, die mittlere bis große, dynamische Netzwerke verwalten und dabei hohe Zuverlässigkeit, Skalierbarkeit und schnelle Anpassung an Veränderungen benötigen. Es eignet sich besonders gut für Netzwerke mit mehreren Routern und erweiterten Switches, wie z. B. den Cisco Catalyst 1300X, in denen automatische Umleitung und Anbieterinteroperabilität wichtige Anforderungen sind.

Überlegungen zur OSPF-Implementierung

OSPF ist zwar leistungsstark, stellt jedoch nicht immer die optimale Lösung dar:

- Kleine Netzwerke: In sehr kleinen Netzwerken kann statisches Routing einfacher und einfacher zu verwalten sein und weniger Ressourcen erfordern.
- Ältere Geräte: Einige ältere Geräte verfügen möglicherweise nur über begrenzte CPU- und Speicherressourcen, wodurch OSPF weniger effizient ist.
- Sicherheit: OSPF unterstützt die Authentifizierung über Klartext oder den Message-Digest-Algorithmus (MD5). Dies stellt zwar eine Sicherheitsschicht dar, ist jedoch weniger robust als neuere kryptografische Algorithmen. Für ein Höchstmaß an Sicherheit können zusätzliche Maßnahmen erforderlich sein. Key-Chain ist eine weitere Option, die von C1300X unterstützt wird und kryptografische Hashing-Algorithmen wie HMAC-SHA-512 verwendet.

Administrative Distanz (AD)

Wenn ein Router von mehreren Routing-Quellen (z. B. OSPF, RIP, statischen Routen oder direkt verbundenen Netzwerken) Informationen über dasselbe Ziel erhält, verwendet er Administrative Distance (AD), um die Route zu bestimmen, der er vertrauen und in seiner Routing-Tabelle installieren muss. Der AD-Wertebereich liegt zwischen 0 und 255, und die Route mit dem niedrigsten AD-Wert wird immer bevorzugt.

- Direkt verbundene Routen haben den niedrigsten AD-Wert (Wert 0).
- Statische Routen haben ein niedriges AD (Wert 1).
- Dynamische Routing-Protokolle wie OSPF und RIP weisen höhere AD-Werte auf.

Die administrative Distanz von OSPF beträgt 110. Dies bedeutet, dass sie gegenüber Distanzvektorprotokollen wie RIP (AD 120) bevorzugt wird, jedoch weniger bevorzugt als das Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) von Cisco, das eine AD von 90 aufweist.

Schlussfolgerung

OSPF ist ein robustes und äußerst effizientes dynamisches Routing-Protokoll, mit dem Cisco Catalyst 1300X-Switches intelligentere, ausfallsicherere und skalierbarere Netzwerke aufbauen können. Dank der Unterstützung von OSPF durch die Catalyst Serie 1300X kann sich Ihr Netzwerk automatisch an Änderungen anpassen, Datenverkehr nahtlos umleiten und eine hohe Leistung aufrechterhalten. Dies macht es zur idealen Lösung für moderne Netzwerkanforderungen.

Informationen zu dieser Übersetzung

Cisco hat dieses Dokument maschinell übersetzen und von einem menschlichen Übersetzer editieren und korrigieren lassen, um unseren Benutzern auf der ganzen Welt Support-Inhalte in ihrer eigenen Sprache zu bieten. Bitte beachten Sie, dass selbst die beste maschinelle Übersetzung nicht so genau ist wie eine von einem professionellen Übersetzer angefertigte. Cisco Systems, Inc. übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit dieser Übersetzungen und empfiehlt, immer das englische Originaldokument (siehe bereitgestellter Link) heranzuziehen.