

IS-IS

IS-IS: Směrovací Protokol pro Velké Sítě

Stručný úvod do protokolu IS-IS (Intermediate System to Intermediate System) jako robustního a škálovatelného řešení pro dynamické směrování ve velkých sítích. Původně navržen pro OSI (Open Systems Interconnection) sítě, dnes se používá i v IP sítích, především u velkých poskytovatelů internetu (ISP). Protokol používá hierarchickou strukturu a link-state algoritmus k zajištění spolehlivého a efektivního směrování.

Úvod do IS-IS

Co je IS-IS?

- IS-IS je směrovací protokol, který slouží k distribuci informací o směrování mezi směrovači v rámci velké sítě.

Původní použití

- Navržen jako součást OSI modelu pro směrování CLNP (Connectionless Network Protocol).

Adaptace pro IP

- V 90. letech byl rozšířen na směrování IP provozu, což vedlo ke vzniku Integrated IS-IS.

Využití dnes

- IS-IS je upřednostňován v rozsáhlých sítích, zejména v páteřních sítích poskytovatelů internetu a ve velkých podnikových sítích.

Historie a Vývoj IS-IS

Počátky IS-IS

- Vyvinut organizací ISO v 80. letech pro OSI model.

Vývoj Integrated IS-IS

- Rozšířen pro směrování IP provozu v 90. letech, což z něj učinilo hybridní protokol schopný směrovat jak OSI, tak IP provoz.

Popularita mezi ISP

- Díky robustnosti a škálovatelnosti našel IS-IS své místo v rozsáhlých sítích poskytovatelů internetu.

Link-State Algoritmus v IS-IS

Princip Link-State

- Směrovače vytvářejí mapu topologie sítě a využívají ji pro rozhodování o směrování.

LSP (Link-State Packets)

- Každý směrovač generuje LSP, které obsahují informace o stavu propojení sítě.

Link-State Databáze (LSDB)

- LSP jsou ukládány do LSDB, která obsahuje kompletní topologii sítě.

SPF Algoritmus (Shortest Path First)

- Směrovače používají SPF k nalezení nejkratší cesty k ostatním směrovačům.

Hierarchická Struktura IS-IS

Dvouúrovňová Struktura:

- **Level 1 (Intra-Area Routing):** Směrování uvnitř jedné oblasti.
- **Level 2 (Inter-Area Routing):** Směrování mezi různými oblastmi, tvoří páteř sítě.

Význam hierarchického uspořádání:

- Omezení přenosu směrovacích informací pouze na potřebnou úroveň.
- Zvýšení efektivity a snížení výpočetních nákladů na směrovačích.

Úrovně Směrování (Level 1 a Level 2)

Level 1:

- Směrovače komunikují pouze uvnitř své vlastní oblasti.
- Neudrží informace o ostatních oblastech, což snižuje náročnost na výpočetní zdroje.

Level 2:

- Zajišťuje propojení mezi různými oblastmi.
- Směrovače Level 2 fungují jako páteř sítě, propojují oblasti a umožňují komunikaci mezi nimi.

Typy Směrovačů v IS-IS Síti

Level 1 směrovač

- Udržuje pouze informace o sousedech ve své oblasti a směruje data uvnitř této oblasti.

Level 2 směrovač

- Udržuje informace o celé síti a směruje data mezi oblastmi.

Level 1-2 směrovač

- Nachází se na hranici oblasti, propojuje Level 1 a Level 2 a zajišťuje směrování mezi oblastmi.

Srovnání IS-IS a OSPF

Závislost na IP:

- OSPF pracuje na síťové vrstvě a využívá IP pakety.
- IS-IS funguje na linkové vrstvě a není vázán na IP, což jej činí nezávislejší.

Hierarchie sítě

- OSPF používá Area 0 jako centrální páteř pro směrování mezi oblastmi.
- IS-IS používá dvouúrovňovou strukturu (Level 1 a Level 2), která je flexibilnější v rozsáhlých sítích.

Škálovatelnost

- IS-IS je díky své struktuře považován za výhodnější ve velmi velkých sítích, zatímco OSPF se častěji používá v podnicích a menších sítích.

Výhody IS-IS

Vysoká škálovatelnost

- Dvouúrovňová struktura umožňuje IS-IS efektivně fungovat i ve velmi rozsáhlých sítích.

Flexibilita

- Podporuje směrování IPv4 i IPv6 provozu, což usnadňuje migraci mezi protokoly.

Nezávislost na IP

- Pracuje na linkové vrstvě, což zvyšuje flexibilitu při kombinaci IP a jiných typů provozu.

Spolehlivost

- Robustní architektura zajišťuje stabilní provoz i při změnách topologie sítě.

Nevýhody IS-IS

Složitější konfigurace

- Konfigurace a správa IS-IS může být složitější než u OSPF, zejména v menších sítích.

Nižší podpora hardwaru

- OSPF je široce podporován v síťových zařízeních, zatímco IS-IS je většinou podporován ve směrovačích zaměřených na ISP.

Nutnost pokročilých znalostí

- IS-IS vyžaduje od administrátorů pokročilé znalosti, což může být nevýhoda pro menší síť.

Nasazení IS-IS v Praxi

Typická použití:

- Provoz v rozsáhlých sítích poskytovatelů internetu.
- Podpora směrování IP provozu v kombinaci s MPLS (Multiprotocol Label Switching).
- Páteřní sítě velkých podniků.

Příklady:

- ISP sítě s tisíci směrovači.
- Podnikové sítě vyžadující vysokou spolehlivost a flexibilitu.

Důvody pro nasazení IS-IS:

- Potřeba škálovatelného a spolehlivého řešení.
- Vysoce flexibilní architektura, která umožňuje správu i velmi rozsáhlých topologií.

Shrnutí

Rekapitulace:

- IS-IS je dynamický směrovací protokol určený pro rozsáhlé sítě, původně vyvinutý pro OSI model, nyní adaptovaný i pro IP provoz.
- Používá dvouúrovňovou hierarchii a link-state algoritmus, což umožňuje efektivní správu sítě.
- Má výhody ve škálovatelnosti a spolehlivosti, ale jeho konfigurace může být složitější než u protokolů jako OSPF.

Klíčové vlastnosti:

- Flexibilní a nezávislý na IP.
- Vhodný pro rozsáhlé a kritické sítě.
- Preferovaný v ISP prostředích a podnikových sítích vyžadujících vysokou spolehlivost.

Kontrolní otázky

1. Co je IS-IS a jaký byl jeho původní účel?
2. Jakým způsobem IS-IS využívá hierarchickou strukturu?
3. Co je LSP a jakou roli hraje v IS-IS?
4. Jaké jsou klíčové rozdíly mezi IS-IS a OSPF?
5. Jaké jsou hlavní výhody používání IS-IS v rozsáhlých sítích?
6. Jaké typy směrovačů se v IS-IS používají a jaké mají funkce?
7. Proč je IS-IS populární mezi poskytovateli internetu?
8. Jaké jsou potenciální nevýhody IS-IS, které je nutné zvážit při jeho nasazení?

Doporučená literatura

1. Doyle, Jeff; Carroll, Jennifer. **Routing TCP/IP.**
2. Perlman, Radia. **Interconnections: Bridges, Routers, Switches, and Internetworking Protocols.**
3. Kocharians, Narbik; Paluch, Peter. **Cisco CCIE Routing and Switching v5.0 Official Cert Guide.**
4. **RFC 1195 – Use of OSI IS-IS for Routing in TCP/IP and Dual Environments.**
5. Kurose, James F.; Ross, Keith W. **Computer Networking: A Top-Down Approach.**