

Směrovací algoritmy

Propojování sítí s protokolem IP představuje základní princip síťové komunikace, umožňující přenos dat mezi různými zařízeními napříč sítěmi. Tato prezentace se zaměřuje na směrovací algoritmy, rozdíly mezi algoritmy vektorů vzdáleností a stavu spojů, význam směrovacích tabulek, mechanismy směrování, jako je split horizon a poison reverse, a způsoby, jak minimalizovat směrovací smyčky. Dále budou představeny běžně používané směrovací protokoly, jako jsou RIP a OSPF, jejich specifické vlastnosti a role v moderní síťové infrastruktuře.

Úvod do směrování v IP sítích

1. Co je směrování?

- Proces, kterým se určují cesty pro datové pakety mezi různými sítěmi.

2. Role směrovačů

- Směrovače zajišťují přenos dat mezi sítěmi na základě informací uložených ve směrovacích tabulkách.

3. Význam IP adresace

- IP adresy jsou logické adresy, které směrovačům pomáhají určit cílovou síť pro každý paket.

4. Přehled směrovacích protokolů

- Protokoly jako RIP a OSPF zajišťují aktualizaci směrovacích tabulek.

Algoritmus vektorů vzdáleností

1. Definice algoritmu vektorů vzdáleností

- Algoritmus, který vypočítává vzdálenosti na základě informací od sousedních směrovačů.

2. Historie a použití

- Tento algoritmus, známý také jako Bellman-Fordův, byl poprvé použit v ARPANETu.

3. Princip činnosti

- Směrovače si vyměňují informace o přímých sousedech a počítají délku cesty jako počet skoků.

4. Příklad protokolu: RIP

- RIP využívá počet skoků jako metriku pro určení nejlepší cesty.

Směrovací tabulka a její význam

1. Co je směrovací tabulka?

- Databáze obsahující cesty k různým sítím, která je pravidelně aktualizována.

2. Struktura směrovací tabulky

- Obsahuje cílovou síť, metriky a rozhraní pro každý záznam.

3. Aktualizace směrovací tabulky

- Směrovací tabulky jsou aktualizovány buď manuálně, nebo dynamicky pomocí směrovacích protokolů.

4. Význam metrik ve směrovací tabulce

- Metriky jako počet skoků nebo zpoždění pomáhají při výběru optimální cesty.

Algoritmus stavu spojů

1. Definice a účel

- Algoritmus, který každý směrovač vybaví kompletní informací o topologii sítě.

2. Princip činnosti algoritmu stavu spojů

- Směrovače používají topologickou databázi a Dijkstrův algoritmus k nalezení nejkratší cesty.

3. Výhody oproti algoritmu vektorů vzdáleností

- Rychlá konvergence, menší náchylnost k tvorbě smyček.

4. Příklad protokolu: OSPF

- OSPF používá algoritmus stavu spojů a vysílá změny topologie pouze při změnách, čímž šetří šířku pásma.

Směrovací smyčky a mechanismy prevence

1. Směrovací smyčka

- Situace, kdy paket nekonečně koluje mezi směrovači.

2. Split horizon

- Zabraňuje směrovači, aby odesílal zpět informaci o cestě sousedovi, od kterého ji přijal.

3. Poison reverse

- Metoda, kdy je cesta označena jako „nekonečně vzdálená“ (nepřístupná), aby se předešlo smyčkám.

4. Zadržovací časovač (Hold-down timer)

- Dočasně zakazuje směrovači přijmout nové informace o nefunkční trase, dokud se síť nestabilizuje.

Směrovací protokoly na bázi vektorů vzdáleností

1. Routing Information Protocol (RIP)

- Používá metriky na základě počtu skoků a limit 15 skoků.

2. Interior Gateway Routing Protocol (IGRP)

- Vyvinutý společností Cisco pro rozsáhlejší sítě, zohledňuje více metrik.

3. Aktualizace v RIP

- RIP aktualizuje směrovací tabulky v pravidelných intervalech.

4. Nevýhody RIP

- Pomalá konvergence a omezený dosah (15 skoků).

Směrovací protokoly na bázi stavu spojů

1. Open Shortest Path First (OSPF)

- Protokol IGP pro IP sítě, používá Dijkstrův algoritmus a rychle se přizpůsobuje změnám.

2. Integrated IS-IS

- Protokol pro směrování jak IP, tak OSI, využívá techniky stavu spojů.

3. Výhody protokolů stavu spojů

- Rychlá reakce na změny, vyšší škálovatelnost, lepší stabilita v rozsáhlých sítích.

4. Porovnání s protokoly vektorů vzdáleností

- Lepší konvergence a stabilita za cenu vyšší paměťové a výpočetní náročnosti.

Porovnání směrovacích algoritmů

1. Co se posílá

- U algoritmu vektorů vzdáleností se posílají celé směrovací tabulky, zatímco algoritmus stavu spojů posílá jen změny stavu přímých spojů.

2. Kdy a jak se aktualizuje

- Vektory vzdáleností se aktualizují periodicky, zatímco stav spojů při změně topologie.

3. Komu se posílá informace

- Směrovače u algoritmu vektorů vzdáleností posílají informace sousedům, u stavu spojů všem směrovačům.

4. Náročnost

- Algoritmus vektorů vzdáleností je méně náročný na konfiguraci, ale více na síťovou kapacitu; algoritmus stavu spojů naopak.

Shrnutí

- Směrovací algoritmy v sítích IPv4 zajišťují, aby se data dostala efektivně k cíli.
- Algoritmy vektorů vzdáleností jsou jednodušší, ale pomaleji konvergují, zatímco algoritmy stavu spojů rychleji reagují na změny.
- Směrovací protokoly jako RIP a OSPF se liší v použití, přičemž RIP je vhodný pro menší sítě a OSPF pro rozsáhlejší infrastruktury.
- Mechanismy prevence směrovacích smyček, jako split horizon a poison reverse, zajišťují stabilitu a spolehlivost sítě.

Kontrolní otázky

1. Jaký je hlavní rozdíl mezi algoritmem vektorů vzdáleností a algoritmem stavu spojů?
2. Jaký je účel směrovací tabulky a jak se aktualizuje?
3. Jak split horizon a poison reverse zabraňují vzniku směrovacích smyček?
4. Jakým způsobem protokol RIP omezuje počet skoků v síti?
5. Proč je OSPF výhodnější pro velké sítě než RIP?

Doporučená literatura

- 1. RFC 1058 - Routing Information Protocol** - Dokumentace protokolu RIP.
- 2. RFC 2328 - OSPF Version 2** - Specifikace protokolu OSPF.
- 3. Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J.** - *Computer Networks* - Podrobnosti o směrování a síťových protokolech.
- 4. Cisco Documentation on Routing Protocols** - Detailní příručky k implementaci RIP a OSPF.
- 5. Kurose, J. F., & Ross, K. W.** - *Computer Networking: A Top-Down Approach* - Přehled teorie a praxe směrování v sítích.