

11. Směrovače a směrovací protokoly RIPv1, RIPv2, OSPF, EIGRP

POČÍTAČOVÉ SÍTĚ A PROGRAMOVÁNÍ

Směrovače

- Router
- Aktivní síťové zařízení pracující na síťové vrstvě.
- Procesem zvaným směrování přeposílá datagramy směrem k cíli.

Druhy směrování

Přímé a nepřímé

- Přímé – bez účasti routeru, uvnitř sítě
- Nepřímé – s účastí routeru, mezi sítěmi

Symetrické a nesymetrické

- Symetrické – cesta tam a zpět je stejná
- Asymetrické – cesta tam je jiná než cesta zpět

Statické a dynamické

- Statické – ručně vytvořeno administrátorem
- Dynamické – vytvořeno automaticky směrovacím protokolem.

Směrovací tabulka

- Adresa sítě (sítě + maska)
- Gateway
- Ohodnocení cesty
- Vytvoření směrovací tabulky
 - Staticky (zápis administrátorem)
 - Dynamicky (směrovací protokol)

Administrativní vzdálenost

- Způsob získání routy.
- Čím menší, tím lepší.
- Statické routy mají vzdálenost 1.

Metrika

- Ohodnocení routy
 - Počet přeskoků
 - Šířka pásma

Implicitní routa

- Směrování s neúplnou informací.
- Pokud router nemá konkrétní informaci o cíli, pošle packet na router hierarchicky výše (ISP), který může mít cíl ve směrovací tabulce.
- Je v tabulce routeru jako poslední.
- Smyslem je snížení položek ve směrovací tabulce.

Floating route

- Záložní routa
 - Při výpadku primární routy
- Vytvoření
 - Vyšší administrativní vzdálenost než primární routa.

Třídy algoritmů vnitřního dynamického směrování

DVA (Distance Vector Algorithms)

- Směrovače neznají topologii sítě, pouze rozhraní, přes která se budou posílat pakety do jednotlivých sítí a vzdálenosti k těmto sítím (tzv, Distanční vektory).
- Periodické zasílání směrovací tabulky sousedům.
- Na začátku směrovací tabulka obsahuje pouze přímo připojené sítě.
- Z došlých směrovacích tabulek sousedů (vzdáleností sousedů od jednotlivých sítí) a výběrem nejlepší cesty si směrovač postupně upravuje svou směrovací tabulku.
- Pokud cesta nebyla delší dobu sousedem inzerována, ze směrovací tabulky se odstraní.
- Metrikou je počet „přeskoků“ (hop count) na cestě mezi zdrojem a cílem, Nezohledňuje parametry jednotlivých linek (přenosová rychlost, zpoždění, ...).
- Pomalá konvergence při změně topologie, zátěž od broadcastu směrovacích tabulek.
- Jednoduchá implementace, historicky starší.

LSA (Link State Algorithms)

- Směrování na základě znalosti „stavu“ jednotlivých linek sítě (funkčnost, cena).
- Směrovače (uzly grafu) znají topologii celé sítě (graf) a ceny jednotlivých linek (ohodnocení hran). Tyto informace udržují v topologické databázi.
- Všechny směrovače mají stejnou topologickou databázi.
- Každý směrovač počítá strom nejkratších cest ke všem ostatním směrovačům (a k nim připojeným sítím) pomocí Dijkstrova algoritmu.
- Každý směrovač sleduje stav a funkčnost linek připojených k němu, při změně okamžitě šíří informaci (o aktuálním stavu svého okolí) všem ostatním směrovačům.
- Okamžitá reakce na změnu stavu linky (výpadek, náběh) → rychlá konvergence.
- Šíří se pouze změny (ale do celé sítě) – žádné periodické rozesílání směrovacích tabulek.

Směrovací protokoly

RIPv1

- DVA
- Nedostupná síť = 16 přeskoků
- Pro malé sítě
- Periodická aktualizace (30 sec)
 - Pro zneplatněné trasy až 180 sec
- **Výhody:**
 - Snadná implementace
 - Velká podpora zařízení

- **Nevýhody:**
 - Pomalá reakce na změnu
 - Vysoká režie
 - Vysoký objem přenášených dat
 - Nepodporuje VLSM
 - Aktualizace se šíří broadcastem
 - Nepodporuje autentizaci

RIPv2

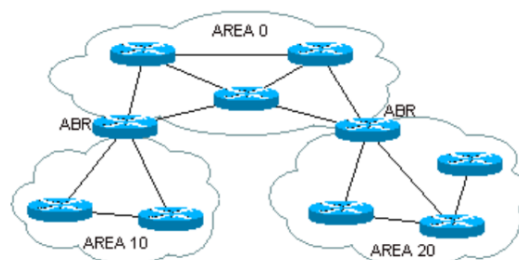
- Podpora VLSM
- Aktualizace se šíří multicastem
- Podpora autentizace

RIPng (RIP next generation)

- Podpora IPv6

OSPF

- LSA
- Metrika = šířka pásma
- Hierarchický síťový design díky dělení do oblastí (proto vhodné pro větší sítě).
- Aktualizace se šíří multicastem.
- Podporuje VLSM.
- Rychlá konvergence.
- Nemá periodickou dobu aktualizace.
- Umí rozložit zátěž.
- Uchovává více tras do cílové sítě.
- Používá WILDMASK (bitově převrácená maska).



Databáze OSPF

- Tabulka sousedů
- Tabulka topologie
- Směrovací tabulka

Typy oblastí OSPF

- Standardní oblast
- Páteřní oblast – nejdůležitější oblast která propojuje ty ostatní, Area 0
- Stub area (patní oblast) – nepřijímá routy z jiných autonomních systémů, pro routování do jiných AS se použije implicitní routa.
- NSSA (Not So Stubby Area) – jako SA, ale importuje routy typu 7

Typy routerů

- DR – Pověřená router
- BDR – Záložní pověřený router
- ABD (Area Border Router) – Hraniční router oblasti
- ASBR (Autonomus Systém Border Router) – Hraniční router autonomního systému

Typy oznámení

- Typ 1 – Router, informace o routeru a jeho přímo připojených interfacech, pouze v rámci oblasti, generuje každý router.
- Typ 2 – Network, informace o LAN a routerech v ní, v multi-access network pochází z DR, pouze v oblasti.
- Typ 3 – Summary, pochází z ABR (Area Border Router), síť dostupné mimo oblast, pro ABR
- Typ 4 – ASBR summary, pochází z ABR, pro ASBR
- Typ 5 – External AS, oznamuje externí routy (default route), pochází z ASBR, v rámci AS
- Typ 6 – Multicast info
- Typ 7 – Ostatní rozšíření – NSSA

Typy packetů OSPF

- Hello packet
 - Hledá sousedy
- Database description
- Link state request
 - Info o lince
- Link state update
 - Aktualizace linky
- Link state advertisement (LSA)
 - Potvrzení stavu linky

EIGRP

- Hybridní protokol
 - DVA i LSA
- Rychlá konvergence
- Algoritmus dual
 - Nejkratší cesta
- Rozloží zátěž
- CISCO
- Podpora VLSM
- Aktualizace multicastem a unicastem
- **Nevýhody:**
 - Malá podpora zařízení

Databáze EIGRP

- Tabulka sousedů
- Topologie sítě
- Směrovací tabulka