

# Směrovače a směrovací protokoly

## Směrovač (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 (sít' + maska)
- Gateway
- Ohodnocení cesty
- Vytvoření směrovací tabulky
  - Staticky (zápis administrátora)
  - Dynamicky (směrovací protokol)

## Administrativní vzdálenost

- Způsob získání routy
- Čím menší tím lepší
- Statické routy mají vzdálenost (1)

## Metriky

- 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

- Vznik
  - 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 (přenosovou rychlost, zpoždění, ...)
  - Pomalá konvergence při změnách 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

### 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

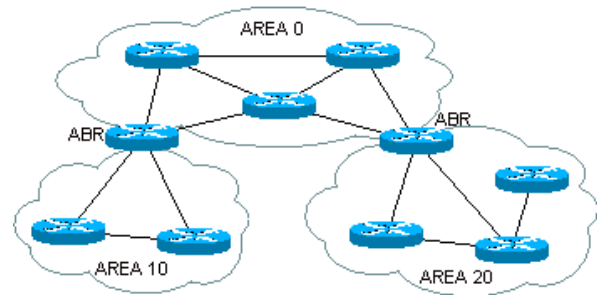
- Podpora VLSM
- Aktualizace se šíří multicastem
- Podpora autentizace

## 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 – Pověřený router
- BDR – Záložní pověřený router
- ABR (Area Border Router) – Hraniční router oblasti
- ASBR (Autonomous System 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), sítě 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 paketů 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
- Algoritmu dual
  - Nejkratší cesta
- Rozloží zátěž
- CISCO
- Podpora VLSM
- Aktualizace multicastem a unicastem
- **Nevýhody**
  - Malá podpora zařízení

## Databáze EIGRP

- Tabulka sousedů
- Topologie sítě
- Směrovací tabulka