

Opakování pojmů

- Distance Vector
- Link State
- IGP (RIP, OSPF, IGRP, EIGRP)
- EGP (BGP)

OSPF

- Open Shortest Path First
- RFC 2328 – OSPFv4 (1998)
- RFC 2740 – OSPFv6 (1999)

OSPF proces "jednoduše"

- Nalezení sousedů
- Výměna informací
- Konstrukce topologie
- Periodický update

OSPF proces technicky

- Nalezení souseda – Hello pakety v pravidelných intervalech (10 sekund)
- Vytvoření přilehlých vazeb (adjacency)
- Výměna LSA – Link state advertisement
- Uložení LSA a poslání dál
- Po naplnění databáze – výpočet směrovací tabulky (každý router zvlášť)

OSPF proces technicky

- Naplnění směrovací tabulky směrovače
- Pokud dojde ke změně na směrovači, tento odešle LSA

Metrika

- $\text{cost} = 1000000000 / \text{bandwidth v bps}$
- linka 64kbps bude mít standardně cenu $1000000000/64000=1562$
- linka 100Mbps bude mít standardně cenu 1
- u některých implementací jde konstanta 1000000000 změnit na vyšší
- metrika jde nastavit i manuálně

Ukázka OSPF inicializace

- viz wireshark

Navazování sousednosti

- Hello protokol
- Router ID
- Nejvyšší IP adresa (z loopback rozhraní)
- HelloInterval / DeadInterval
- Pokud neobdržím Hello packet do DeadInterval sekund, považuji spoj za nefunkční

Navázání sousednosti

- Když v Hello paketu obdržím svojí IP adresu, máme stejný HelloInterval i DeadInterval, jsme sousedé

Adjacency (přilehlost)

- Odeslání DB description paketu
 - Obsahuje návrh sekvenčního čísla
 - Směrovač s vyšším RouterID je master a jeho číslo se použije
- Pomocí DB descr. paketů si vymění informace o topologických databázích
- Pokud jim nějaká položka chybí
 - vyžádají si LSU (update) pomocí LSR (request)
 - potvrdí pomocí LSA (acknowledgement)

Topologická databáze

- U každé položky pole Age, periodicky inkrementováno
- Maxage – položka je zastaralá a je vyřazena
- LSRefreshTime – 30min – defaultní expire
-

Navazování adjacency

- **Down**

- Počáteční stav před zahájením komunikace.
Směrovač začíná vysílat Hello pakety

- **Attempt**

- Byl odeslán Hello paket. Tento stav je platný jen na NBMA sítích (viz dále)

Navazování adjacency

- **Init**

- Byl přijat Hello paket od sousedního směrovače, dosud v něm však není uvedeno Router ID našeho routeru. Každý směrovač ve svých Hello paketech uvádí Router ID směrovačů, jejichž Hello již přijal

- **Two-Way**

- Obousměrná komunikace byla navázána. V přijatém Hello paketu je Router ID našeho routeru. Po dosažení tohoto stavu proběhne na broadcast sítích volba Designated routeru

Navazování adjacency

- **Exstart**

- Směrovače si dohadují počáteční sekvenční čísla a domlouvají se, který z nich bude Master / Slave.
Master router zahajuje další komunikaci

- **Exchange**

- Směrovače si vzájemně vymění Database Description pakety. Ty obsahují hlavičky LSA, popisujících jejich topologickou databázi

Navazování adjacency

- **Loading**

- Nyní proběhne vlastní výměna informací z topologických databází. Jeden ze směrovačů požádá o informace paketem Link State Request. Druhý mu požadované informace zašle v paketu Link State Update. Paketem Link State Acknowledgement je příjem LSU paketu potvrzen

Navazování adjacency

- **Full**

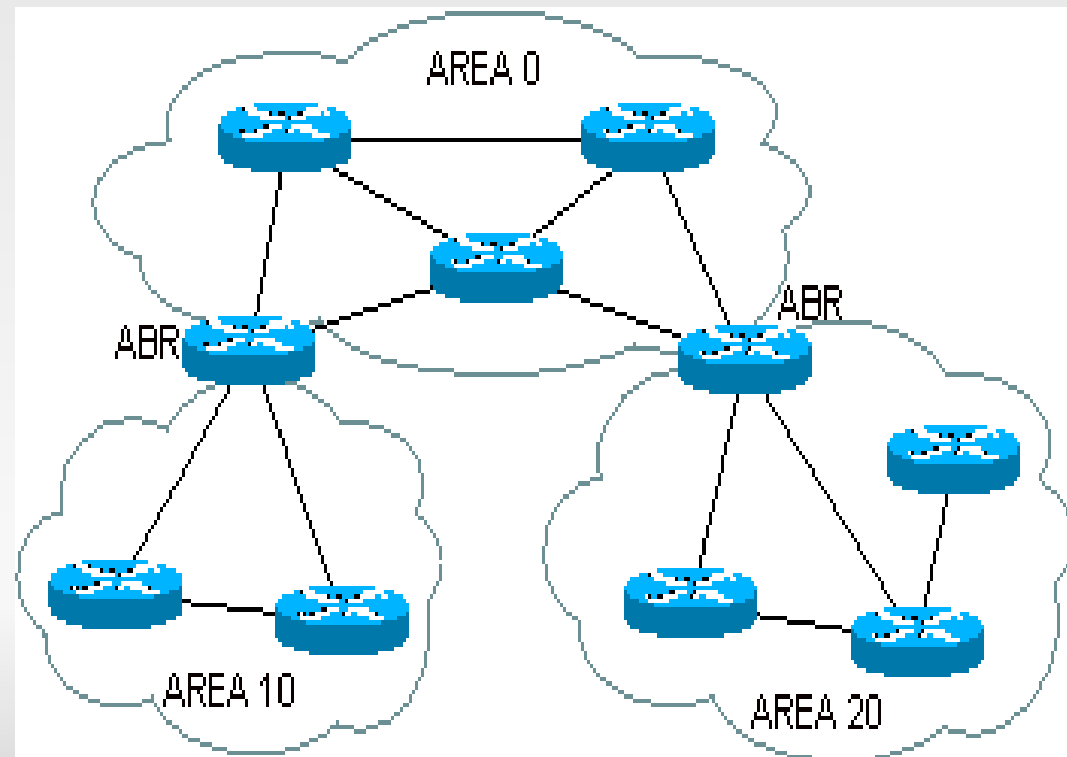
- Proces je dokončen a směrovače jsou vzájemně přilehlé (adjacent). Jejich topologické databáze jsou stejné. Toto je stav, ve kterém se rozhraní směrovače mají nacházet při správné funkci

Výpočet topologie

- Dijkstrův algoritmus (SPF algoritmus)
- Vypočte se kostra grafu, vrcholem je náš směrovač
- Cíl – odstranit z grafu smyčky a získat jedinou, nejvýhodnější cestu do každé sítě

Hierarchie OSPF

- areas
- 2-úrovňová hierarchie
- ABR – area border router
- identifikace 32-bitovým číslem
- area 0 = backbone



Typy oblastí

- Transit
 - prochází ní provoz z jedné oblasti do druhé
- Stub
 - provoz zde začíná i končí, ale neprochází

Stub area - podmínky

- přes oblast nesmí procházet virtuální link
- v oblasti nesmí ležet ASBR, stub area tedy nesmí být tranzitní
- oblast 0 nesmí být stub
- všechny interní směrovače v oblasti musí být shodně nakonfigurovány jako stub

Příkazy na Cisco

- int s0
 - bandwidth XX
 - ip ospf ...
 - ip ospf cost 100
- sh ip protocols
- sh ip ospf ...
- router ospf X