

Hálózati Technológiák és Alkalmazások

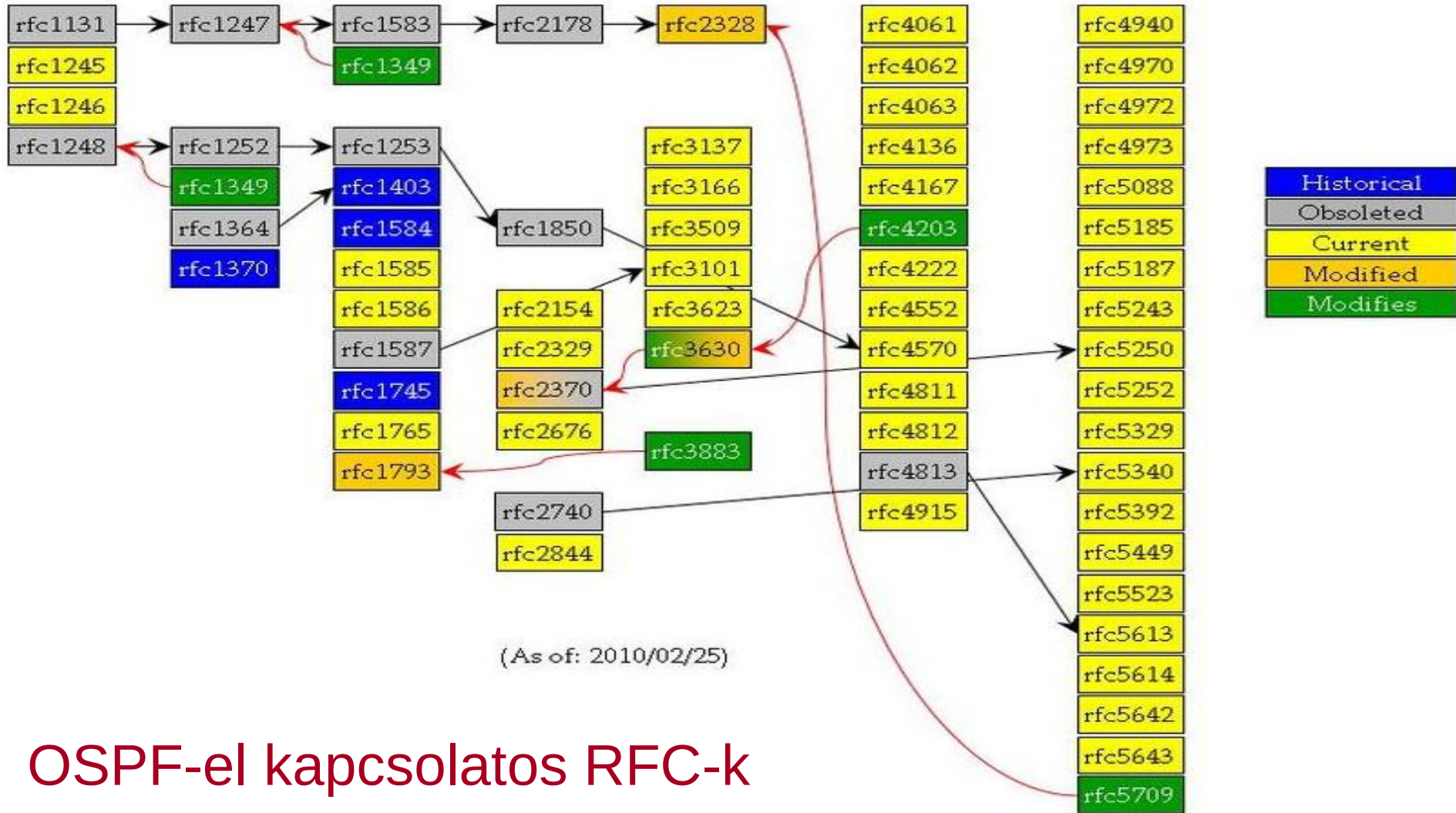
Vida Rolland
BME TMIT

2022. november 7.



Link-state protokollok

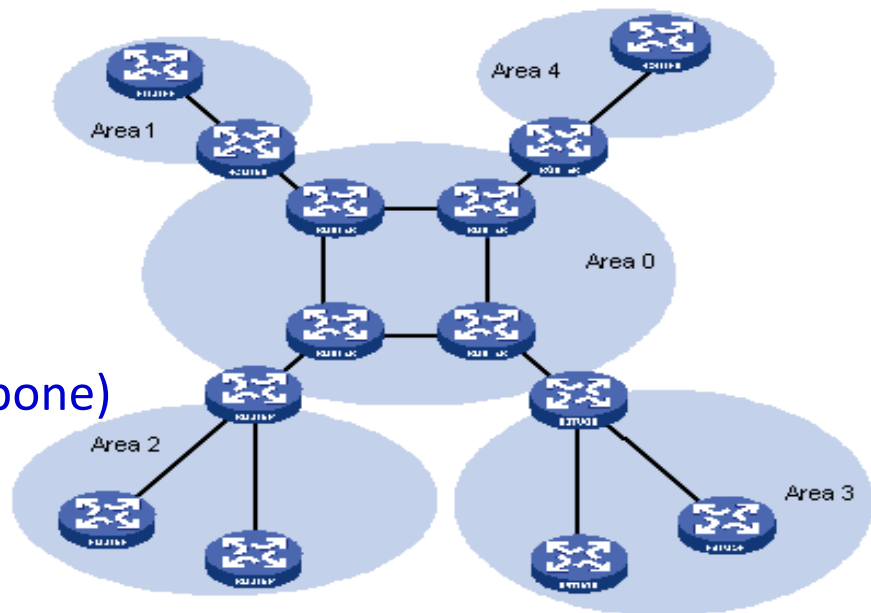
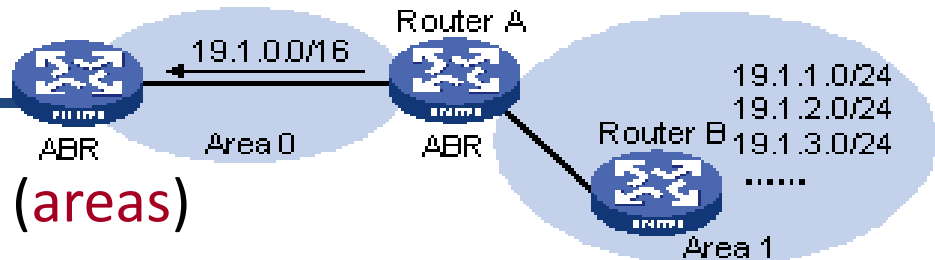
- OSPF – Open Shortest Path First
 - Első szabvány – RFC 1131 ('89)
 - OSPFv2 – RFC 2178 ('97)
 - OSPFv3 – RFC 2740 ('99)
 - IPv6-os verzió



OSPF-el kapcsolatos RFC-k

2 szintű hierarchia

- Egy OSPF tartomány területekre (**areas**) oszlik
 - Skálázhatósági szempontok miatt
- **LSA (Link State Advertisement)** terjesztés a területeken belül
- Területek között aggregáció
 - A változások egy területen belül nem látszanak kívülre
 - Speciális terület - **Gerinchálózat (backbone)** területe (AreaID=0)



OSPF protokoll összetevők

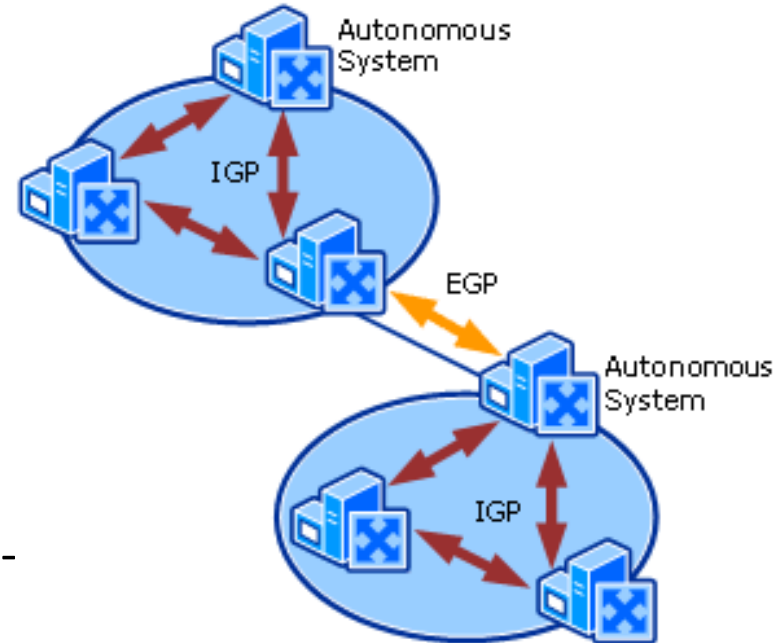
- Szomszéd felismerés
 - Hello protokollal
- Designated Router (DR), Backup Designated Router (BDR) kiválasztása
 - Prioritás alapú
 - 0-től 254-ig
 - Ha 0 prioritás, akkor soha nem lehet DR vagy BDR
 - Egyenlőség esetén a nagyobb Router ID nyer
 - RID = a legnagyobb konfigurált loopback cím a routeren (127.x.x.x)
 - Ha nincs loopback cím konfigurálva, RID = a legnagyobb aktív interfész cím
 - Ha a DR választás után egy nagyobb prioritású router megjelenik (bekapcsolják), nem veszi át a DR szerepét amíg a DR és a BDR jól működik
 - Ha a DR „meghal”, a BDR átveszi a szerepet
 - Új BDR választás

OSPF protokoll összetevők

- Szomszédosság meghatározása (Forming adjacencies)
 - Adatbázis szinkronizálás és LSA terjesztés csak a szomszédok között
 - A DR csökkenti a hálózati forgalmat egy üzenetszórásos hálózaton
 - A DR karbantart egy táblázatot a teljes hálózati topológiáról
 - Minden router egy területen belül master-slave kapcsolatban a DR-rel
 - A routerek a 224.0.0.6 multicast címre küldik a változásokat
 - All OSPF DR and BDR routers
 - A DR a 224.0.0.5 címre küldi az új táblázatot
 - All OSPF routers

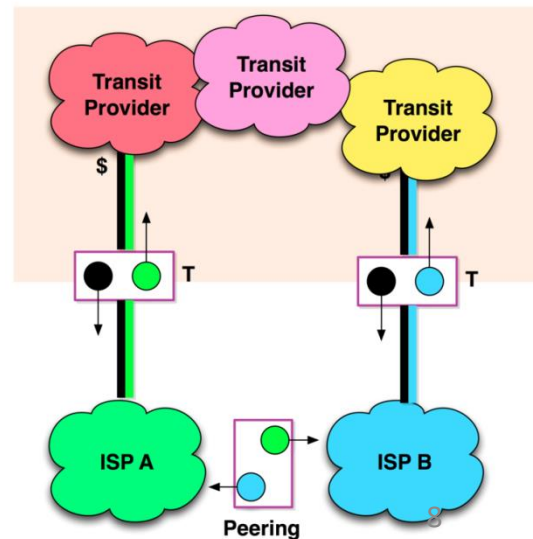
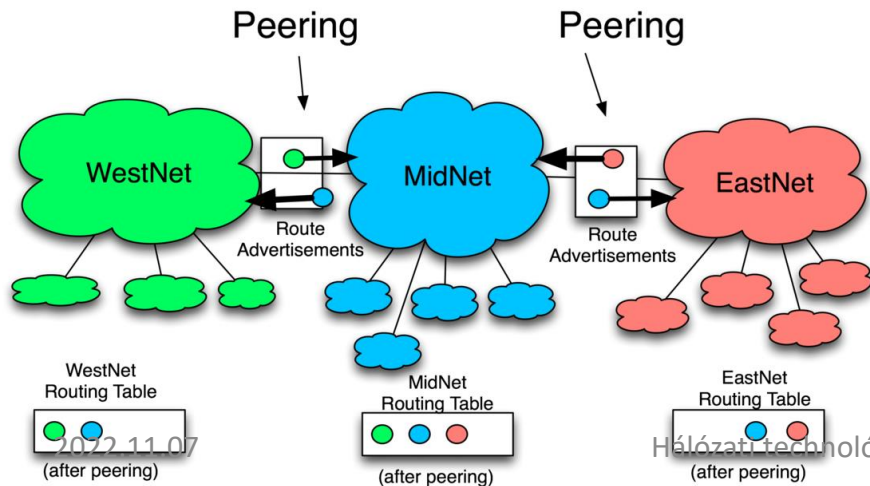
Autonóm rendszer

- Útválasztási tartomány = autonóm rendszer (**AS – autonomous system**)
 - Útválasztók összessége egy technikailag összetartozó területen
 - Egy szolgáltató, egy adminisztráció
 - Valamilyen IGP (Interior Gateway Protocol) protokollt használ (belül)
 - pl. RIP, OSPF
 - Exterior Gateway Protokollok (EGP) az AS-ek közötti útválasztáshoz
 - pl. BGP-4



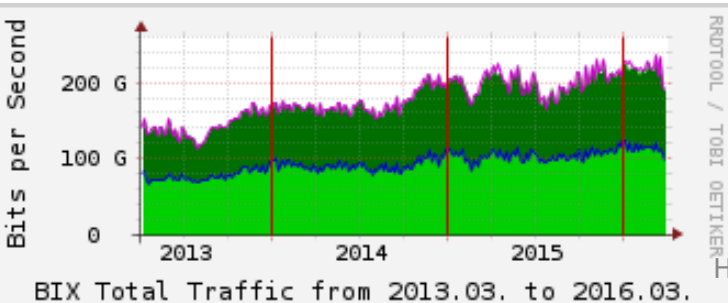
Internet topológia

- Autonóm rendszerek hálózata
 - Vevő – szolgáltató (customer-provider) kapcsolat
 - **Tranzit kapcsolat** – kapcsolódás a globális hálózathoz
 - **Peering kapcsolat** - két egyenrangú AS, két egyenrangú szolgáltató között
 - Nem tranzitív



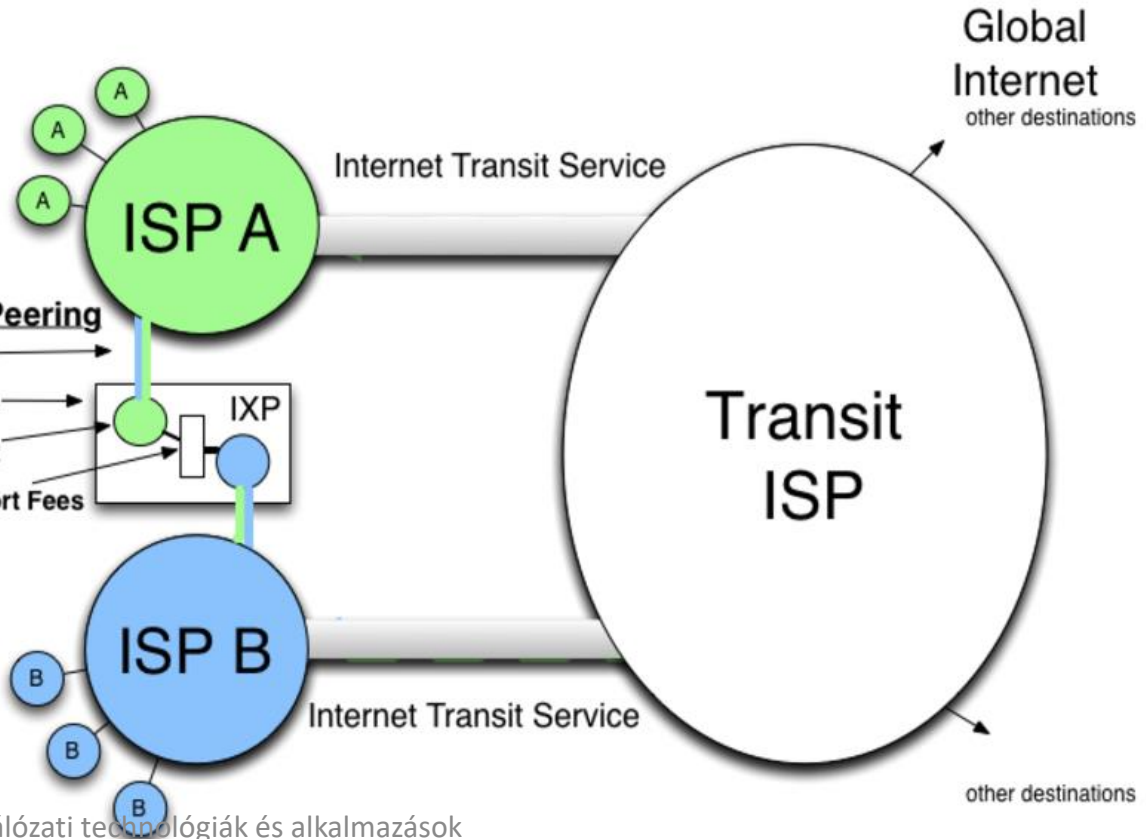
Tranzit vs. Peering

BIX2
(Budapest Internet Exchange)
210 Gbit/s (2014)



Costs of Peering

- 1) Transport
- 2) Colocation
- 3) Equipment
- 4) Peering Port Fees



Internet topológia

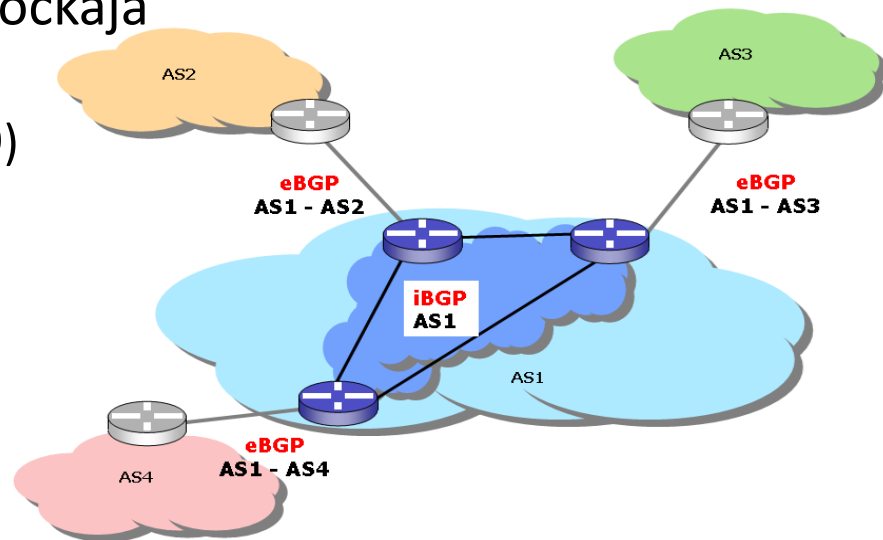
- IGP-EGP hierarchia előnyei
 - Skálázhatóság nagy hálózatokra
 - Kevesebb prefix terjesztése
 - Gyorsabb konvergencia
 - Hibák terjedését korlátozza
 - Adminisztratív autonómia
 - Minden AS-en belül igény szerinti IGP protokoll

IGP vs. EGP

- IGP-ben automatikus szomszéd felderítés
- EGP-ben specifikusan konfigurált peerek
- IGP esetén bizalom az útválasztókban
- EGP esetén (viszonylag) megbízhatatlan kapcsolatok más hálózatokkal
- IGP-ben a prefixek terjesztése a teljes hálózatban
- EGP-ben a prefixek terjesztése adminisztratíván korlátozott

Border Gateway Protocol

- Az Internet egyik legfontosabb építőköve
- BGP kronológia
 - Eredeti szabvány – BGP – RFC 1105 ('89)
 - BGP-3 – RFC 1267 ('91)
 - BGP-4 – RFC 1771 ('95)
 - Legújabb verzió – RFC 4271 ('06)
- **External BGP (eBGP)**
 - BGP viszony egy szomszédos útvásztóval más AS-ből
- **Internal BGP (iBGP)**
 - BGP viszony egy szomszédos útvásztóval ugyanabból az AS-ből

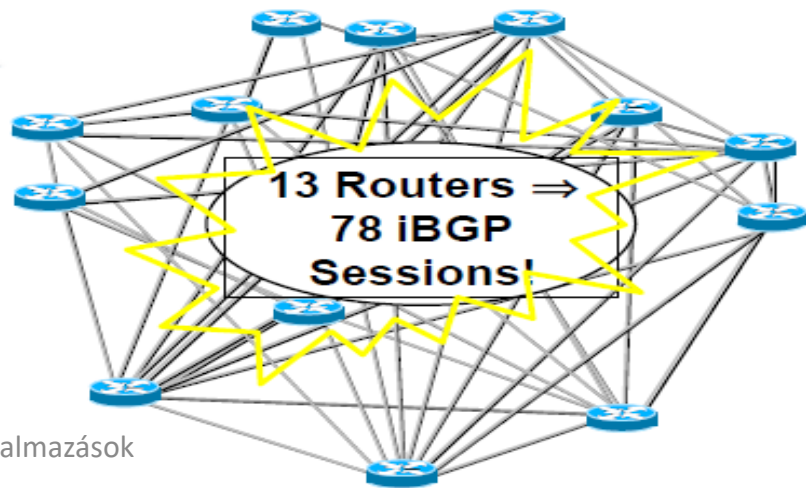


BGP jellemzők

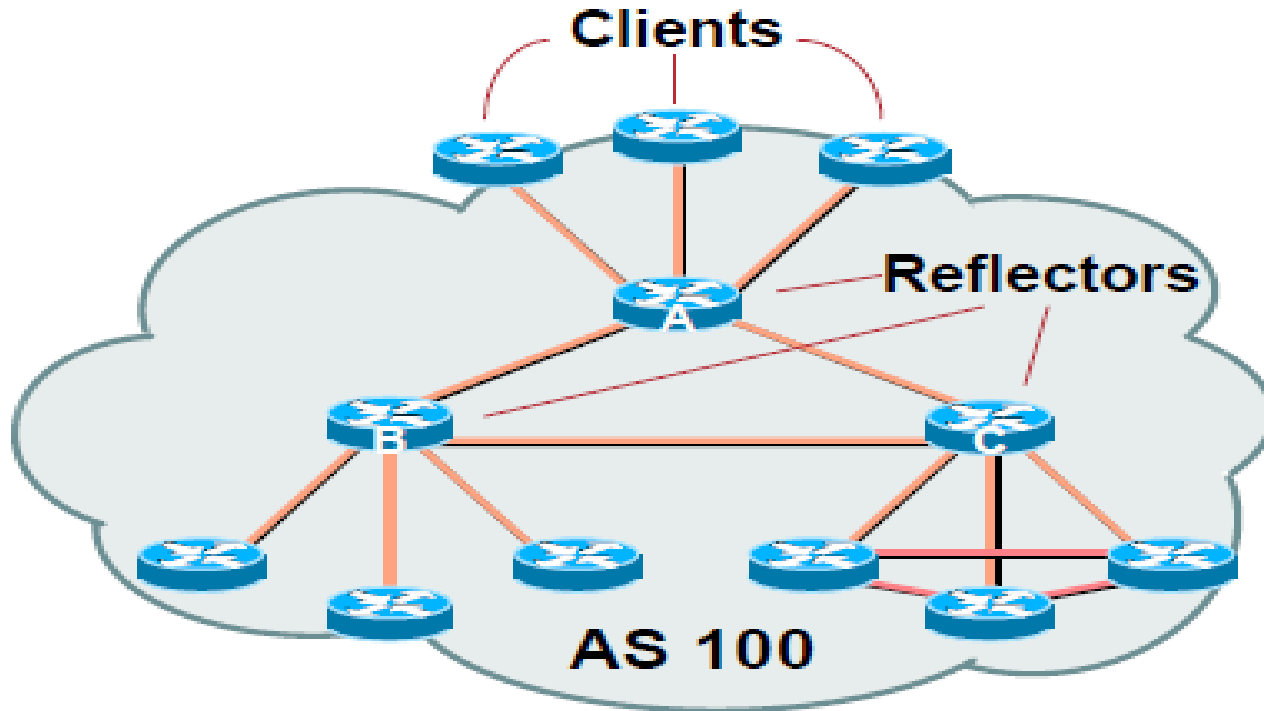
- **CIDR (Classless Inter-Domain Routing)** támogatás
 - Változó hosszúságú hálózati prefixek
 - Hatékony címtartomány aggregáció
- Manuális szomszéd beállítás
 - Nincs automatikus felfedezés
- Nincsenek periodikus frissítések (**Hard-state vs. Soft-state**)
 - Explicit UPDATE üzenetek – NLRI bejegyzések
 - Network Layer Reachability Information
 - (Destination prefix, AS útvonal, next hop)
 - Hurkok elkerülése az AS-ek felsorolásával
 - A nem elérhető útvonalakat is explicit módon jelzik

iBGP

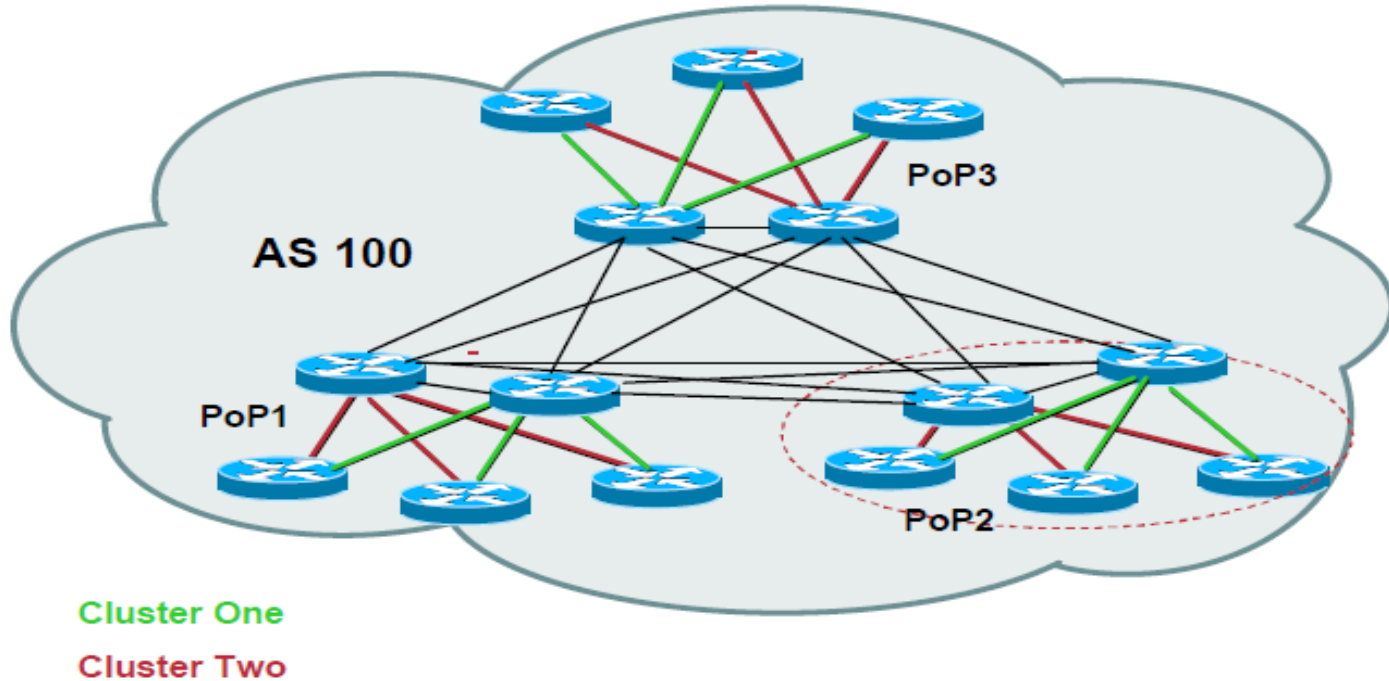
- eBGP szomszédoktól való címeket terjeszti
- iBGP csomópontok - teljes összeköttetés
 - iBGP nem szükséges útválasztás
- Hátrány – egy teljes mesh nem skálázódik



Route reflector



Route reflector redundancia



ZH eredmények

