



Hálózati Technológiák és Alkalmazások

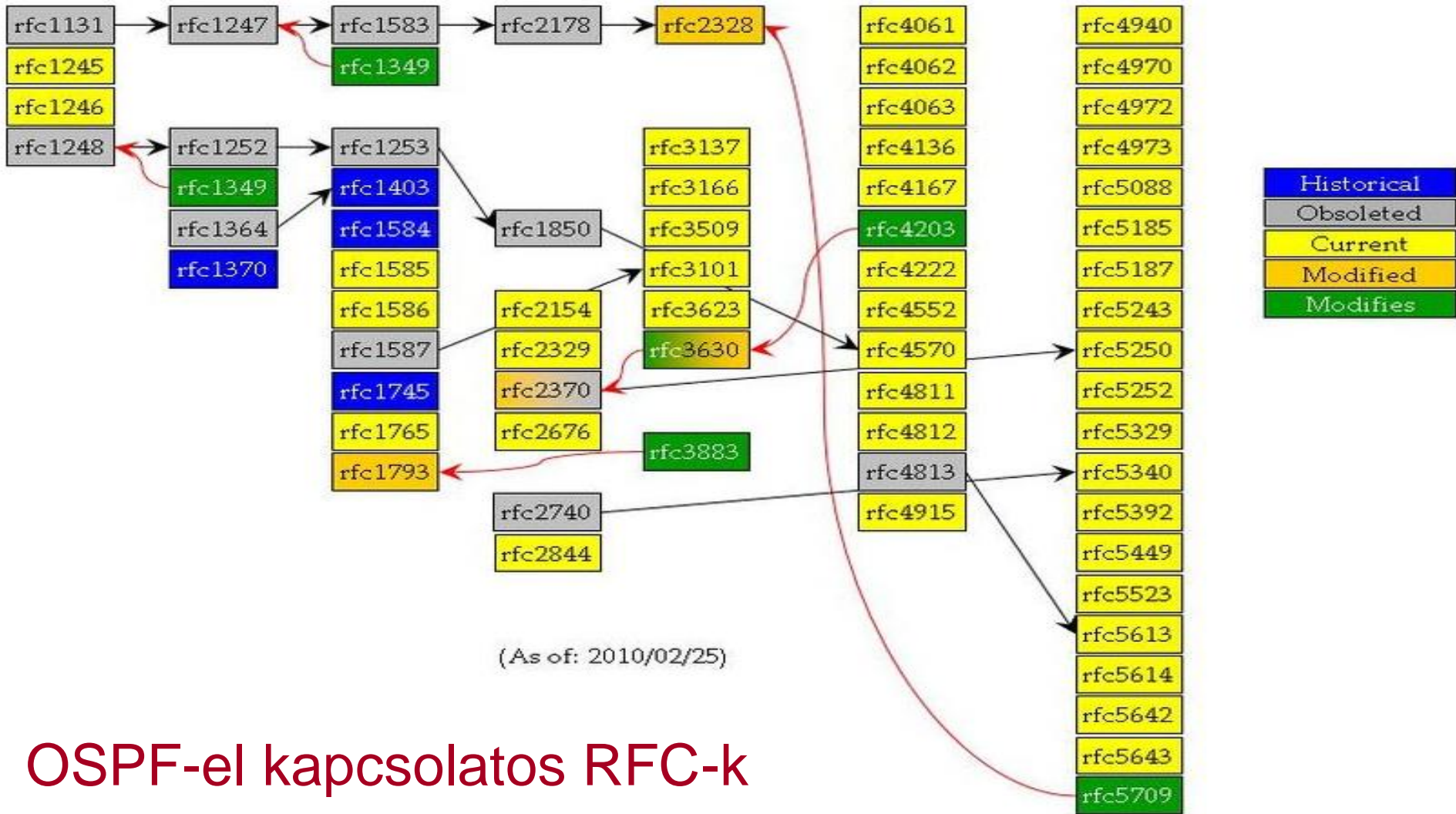
Vida Rolland, BME TMIT

2018. október 29.



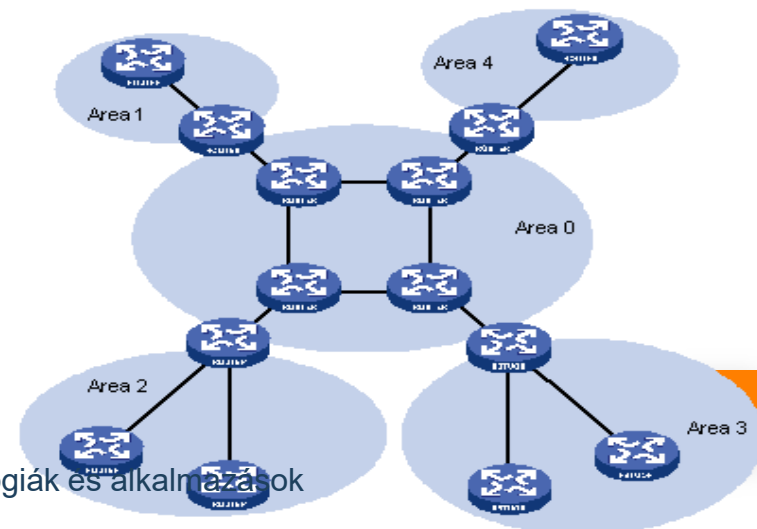
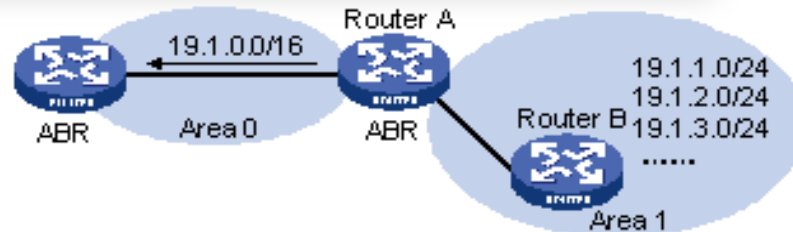
Link-state protokollok

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



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 kívülrre
 - Speciális terület - **Gerinchálózat (backbone)** területe (AreaID=0)



OSPF protokoll összetevők

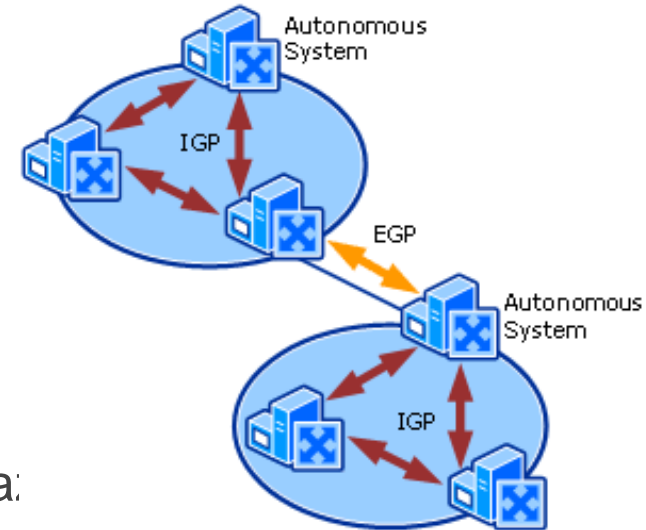
- Szomszéd felismerés
 - Hello protokollal
- Designated Router (DR), Backup Designated Router (BDR) kiválasztása
 - Prioritás alapú
 - 0-től 254-ig
 - Ha 0 prioritás, akkor soha nem lehet DR vagy BDR
 - Egyenlőség esetén a nagyobb Router ID nyer
 - RID = a legnagyobb konfigurált loopback cím a routeren (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
 - 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

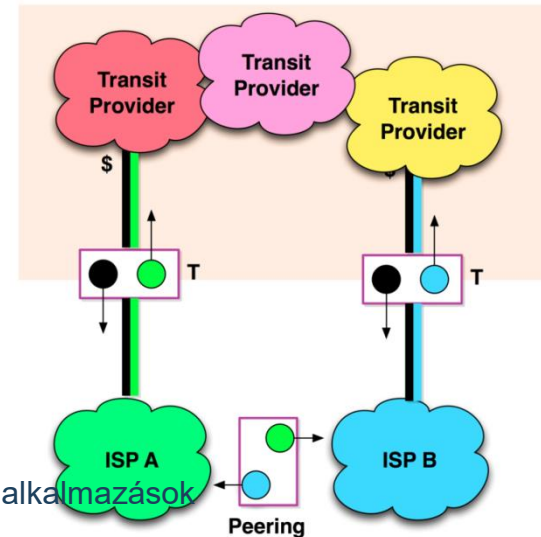
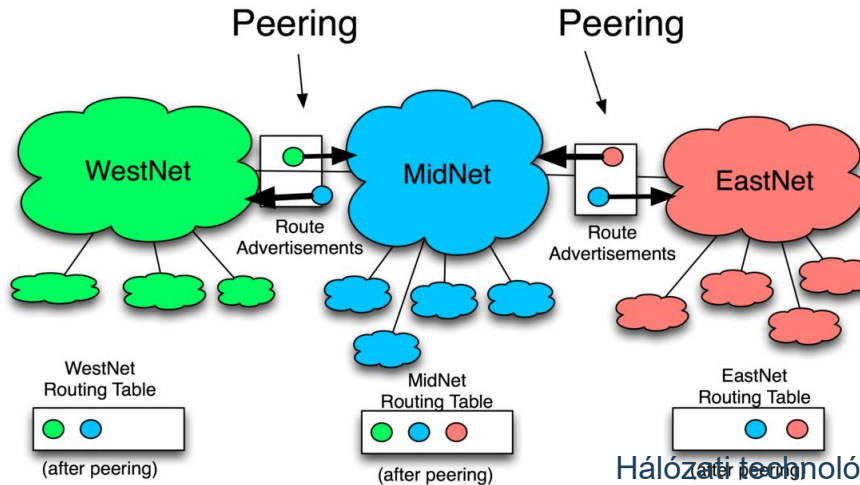
Autonóm rendszer

- Útvásztási tartomány = autonóm rendszer (**AS – autonomous system**)
 - Útvásztók összessége egy technikailag összetartozó területen
 - Egy szolgáltató, egy adminisztráció
 - Valamilyen IGP (Interior Gateway Protocol) protokollt használ (belül)
 - pl. RIP, OSPF
 - Exterior Gateway Protokollok (EGP) a: AS-ek közötti útvásztáshoz
 - 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

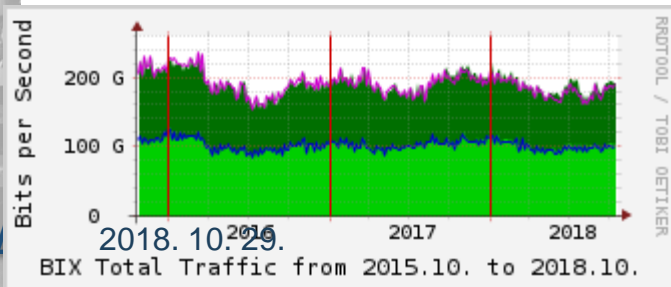
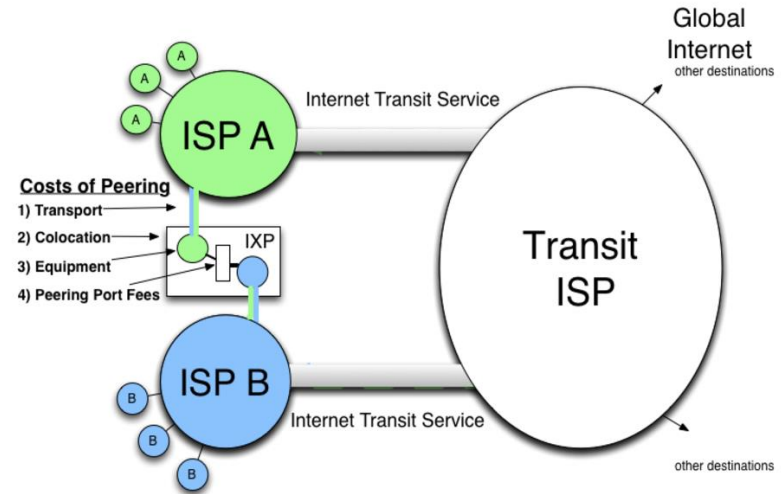


Hálózati technológiák és alkalmazások

Tranzit vs. Peering

BIX2

(Budapest Internet Exchange)
68 hálózat, 1221 Gbps kapacitás,
216 Gbps aktuális forgalom (2018. okt)



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

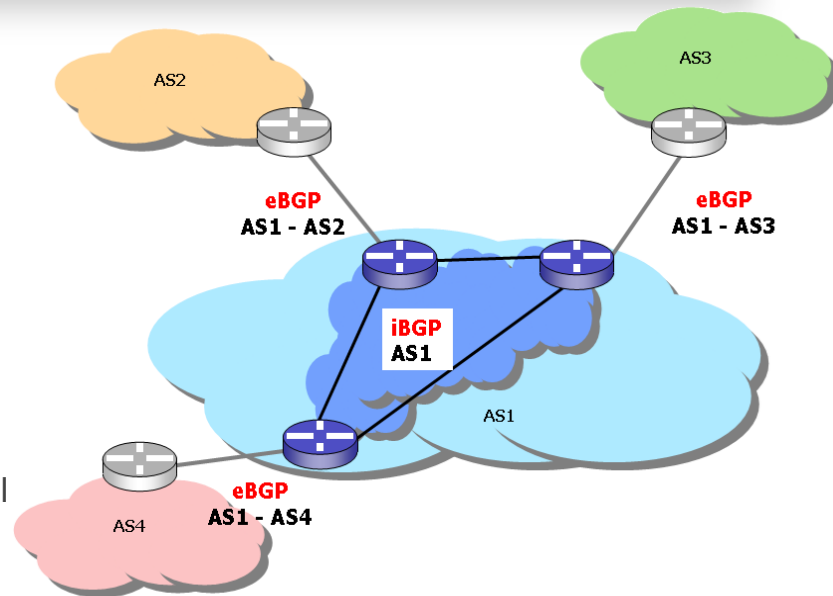
- IGP esetén bizalom az útválasztókban
- EGP esetén (viszonylag) megbízhatatlan kapcsolatok más hálózatokkal

- IGP-ben a prefixek terjesztése a teljes hálózatban
- EGP-ben a prefixek terjesztése adminisztratíván korlátozott

- Egy IGP protokoll egy AS routereit köti össze
- Egy EGP protokoll AS-eket köt össze

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 útválasztóval más AS-ből
- **Internal BGP (iBGP)**
 - BGP viszony egy szomszédos útválasztóval ugyanaból az AS-ből

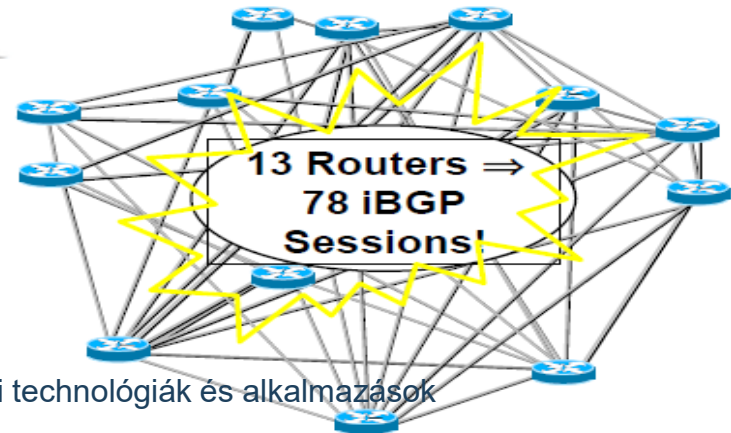


BGP jellemzők

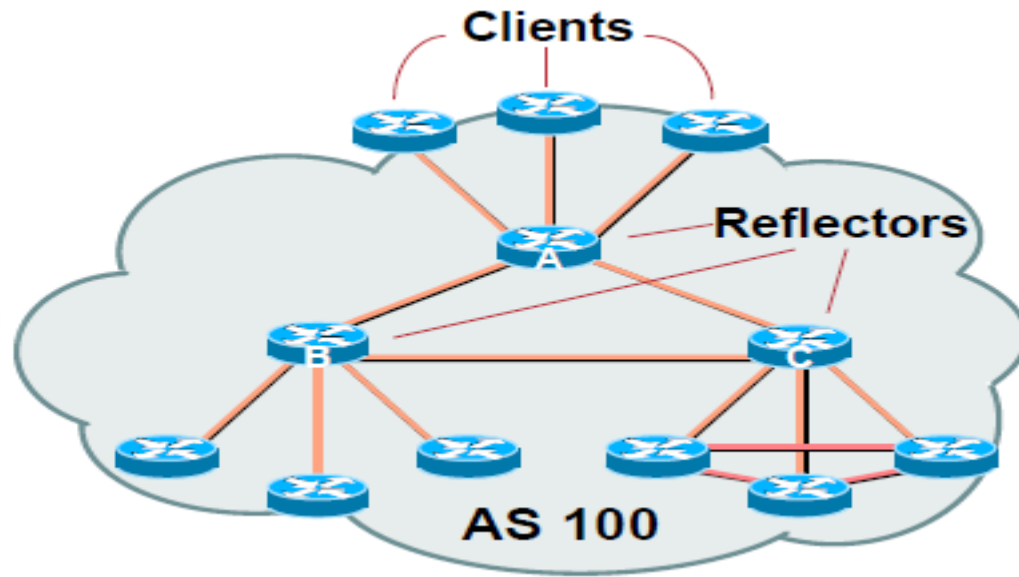
- **CIDR (Classless Inter-Domain Routing)** támogatás
 - Változó hosszúságú hálózati prefixek
 - Hatékony címtartomány aggregáció
- Manuális szomszéd beállítás
 - Nincs automatikus felfedezés
- Nincsenek periodikus frissítések
 - UPDATE üzenetek – **NLRI** bejegyzések
 - **Network Layer Reachability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

iBGP

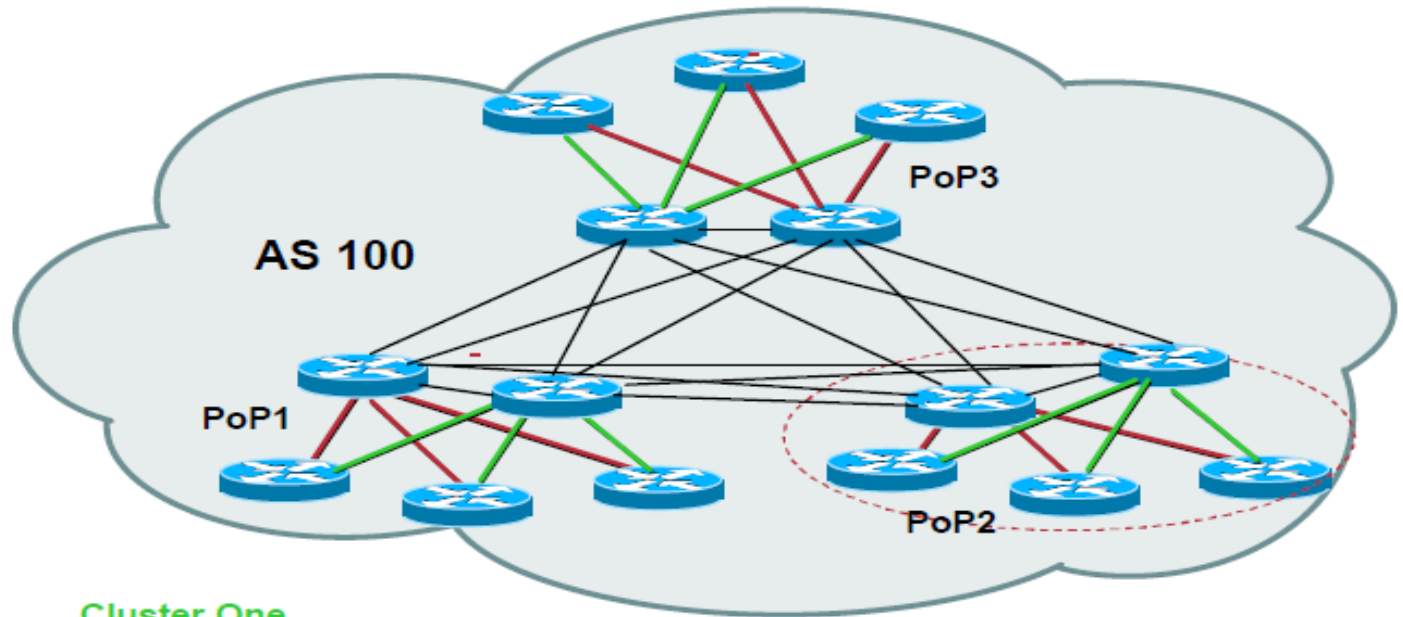
- eBGP szomszédoktól való címeket terjeszti
- iBGP csomópontok - teljes összeköttetés
 - iBGP nem szükséges útválasztás
- Hátrány – egy teljes mesh nem skálázódik



Route reflector



Route reflector redundancia



Cluster One

Cluster Two




Csoportos kommunikáció

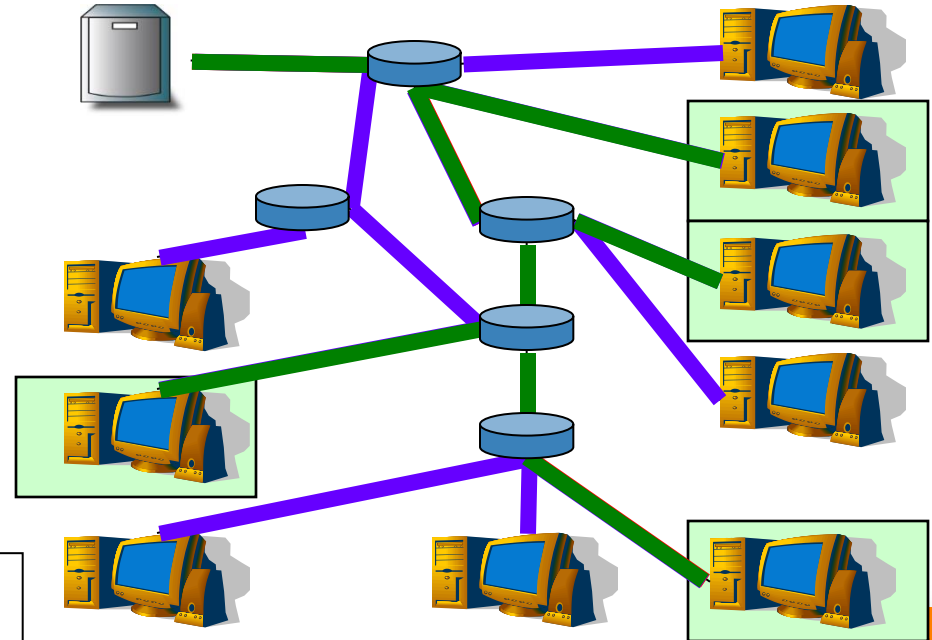
- Cél: egy egyedi célállomás helyett egy célállomás halmazzal (csoporttal) kommunikálni
 - „természetes” általánosítása a pont-pont kommunikációnak (unicast)
- **Multicast** = többesadás



Mi is a multicast?

- **Unicast**
 - Pont - pont
 - Cél cím: egyedi vevő címe
- **Broadcast**
 - Pont - mindenki (csomagszórás)
 - Cél cím: a hálózat címe
- **Multicast**
 - (Több)pont - többpont
 - Cél cím: a csoport címe

Unicast csomagküldés	
Broadcast csomagküldés	
Multicast csomagküldés	



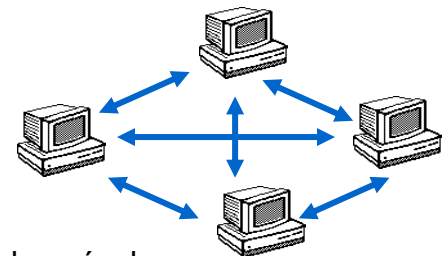
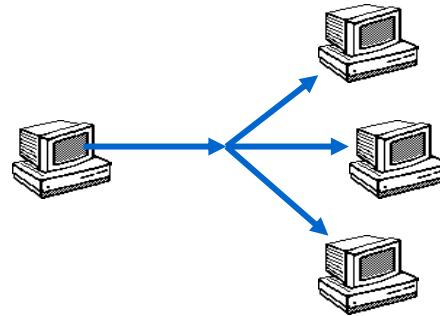
Csoportos kommunikáció

- A csomagokat egy csoport minden tagjához el kell juttatni, nem csak egy célállomáshoz
 - A csoport felépítése (tagsága) dinamikus lehet
- Működési alapelv: miután egy csoport létrejön
 - Érdeklődő vevők (receiver) csatlakoznak a csoporthoz
 - A hálózat foglalkozik a csoport karbantartásával és a csomagok továbbításával



Multicast alkalmazások

- Számos alkalmazás nem pont-pont alapú
 - Pont-többpont
 - Távoktatás
 - Cache update
 - Video on demand
 - Többpont-többpont
 - Videokonferencia, Audiokonferencia, Chat,
 - Elosztott hálózati játékok
 - Kooperatív alkalmazások



Követelmények

- Nincs olyan megoldás, mely minden környezetben ideális lenne
- A követelmények nagyban változnak
 - az alkalmazás igényeitől függően
 - a csoport méretétől függően
 - a hálózati szolgáltatásoktól függően
 - a résztvevők heterogeneitásától függően



Részvételi feltételek

- Csoporttagság ellenőrzés
 - Nyitott csoport: bárki lehet tag
 - Zárt csoport: tagsági korlátozások

- Forrásellenőrzés
 - Bárki küldhet csomagot a csoportnak
 - Csak egy csoporttag küldhet csomagokat
 - Csak egy kijelölt forrás küldhet csomagokat

