

# IP multicast routing napjainkban

Jákó András  
goya@eik.bme.hu  
BME EISzK

# Tartalomjegyzék

## IP multicast

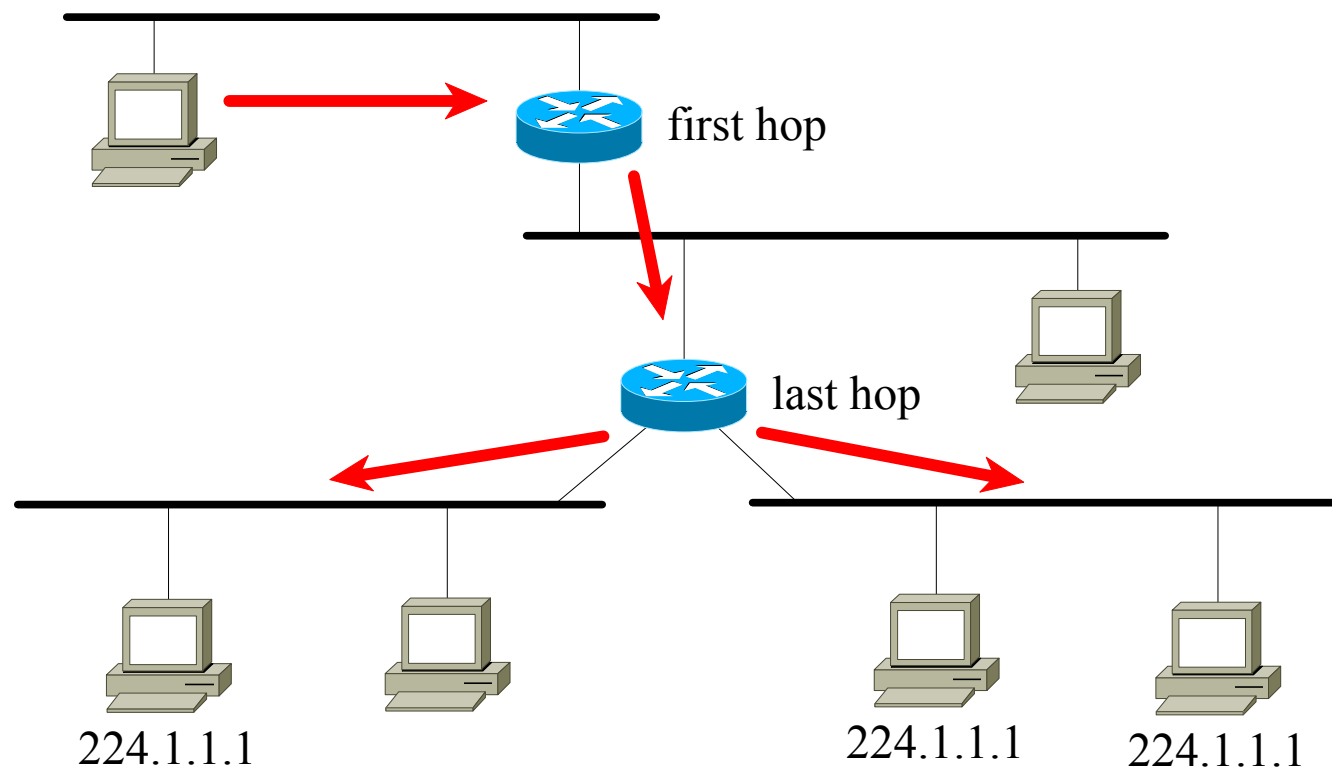
Multicast routing

Interdomain kiegészítések

A multicast routing jövője

# IP multicast

- egy adó, több vevő
- cél IP cím a 224.0.0.0/4 tartományból
  - multicast csoportot azonosít



# Feladatok

- a hostok megadják a last-hop routernek, hogy melyik csoportoknak a tagjai
- a routerek ismerik a tagok irányát
- a routerek megtöbbszörözik a multicast csomagokat
  - ha a tagok különböző irányokban vannak

# Tartalomjegyzék

IP multicast

Multicast routing

Interdomain kiegészítések

A multicast routing jövője

# IGMPv2

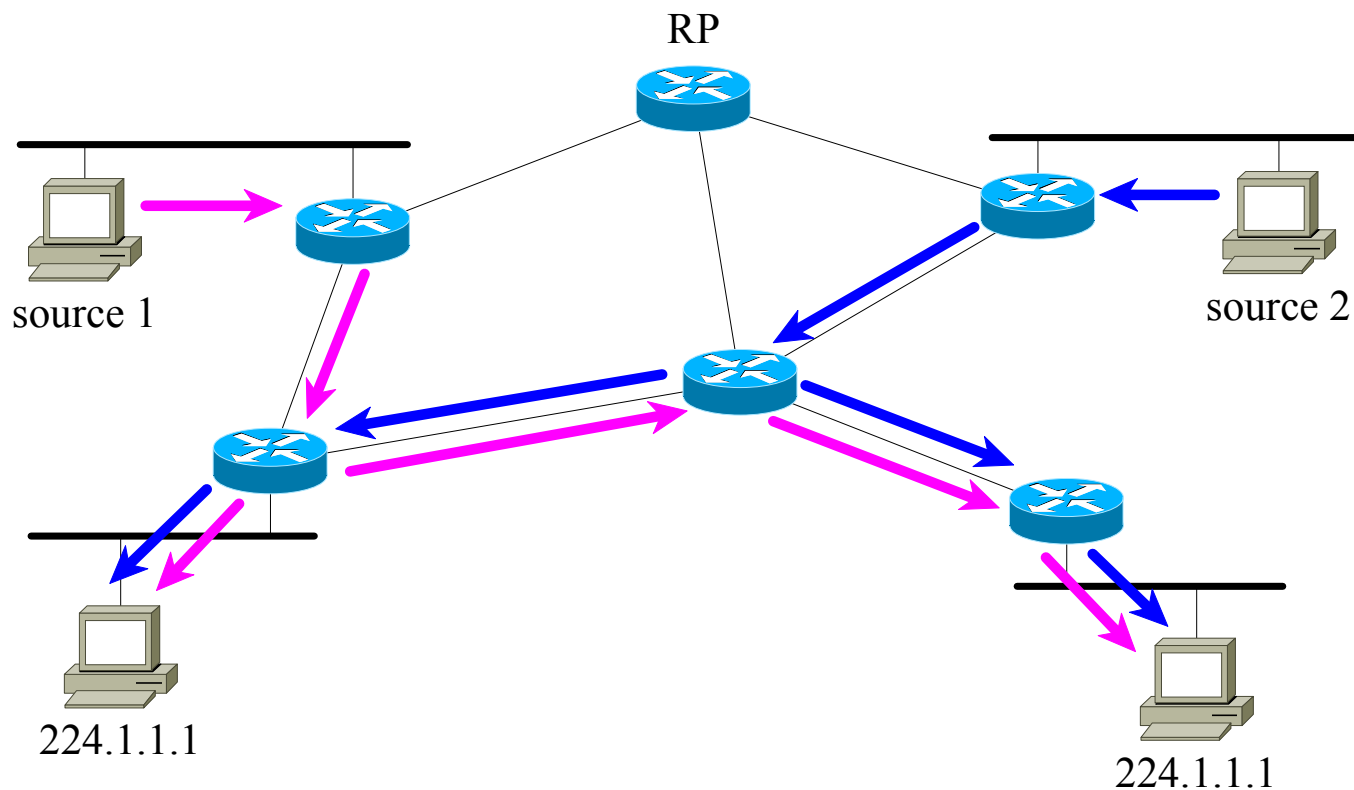
- Internet Group Management Protocol
- a host tudatja a last-hop routerrel, hogy mely csoportoknak a tagja
- a router periodikusan kérdezi a szomszédos hostokat
- a host bármikor csatlakozhat/kiléphet

# PIM-SM

- Protocol Independent Multicast - Sparse Mode
- autonóm rendszeren (AS) belüli mcast routing
- multicast fák mentén haladnak a csomagok
  - SPT
  - RPT

# Shortest Path Tree

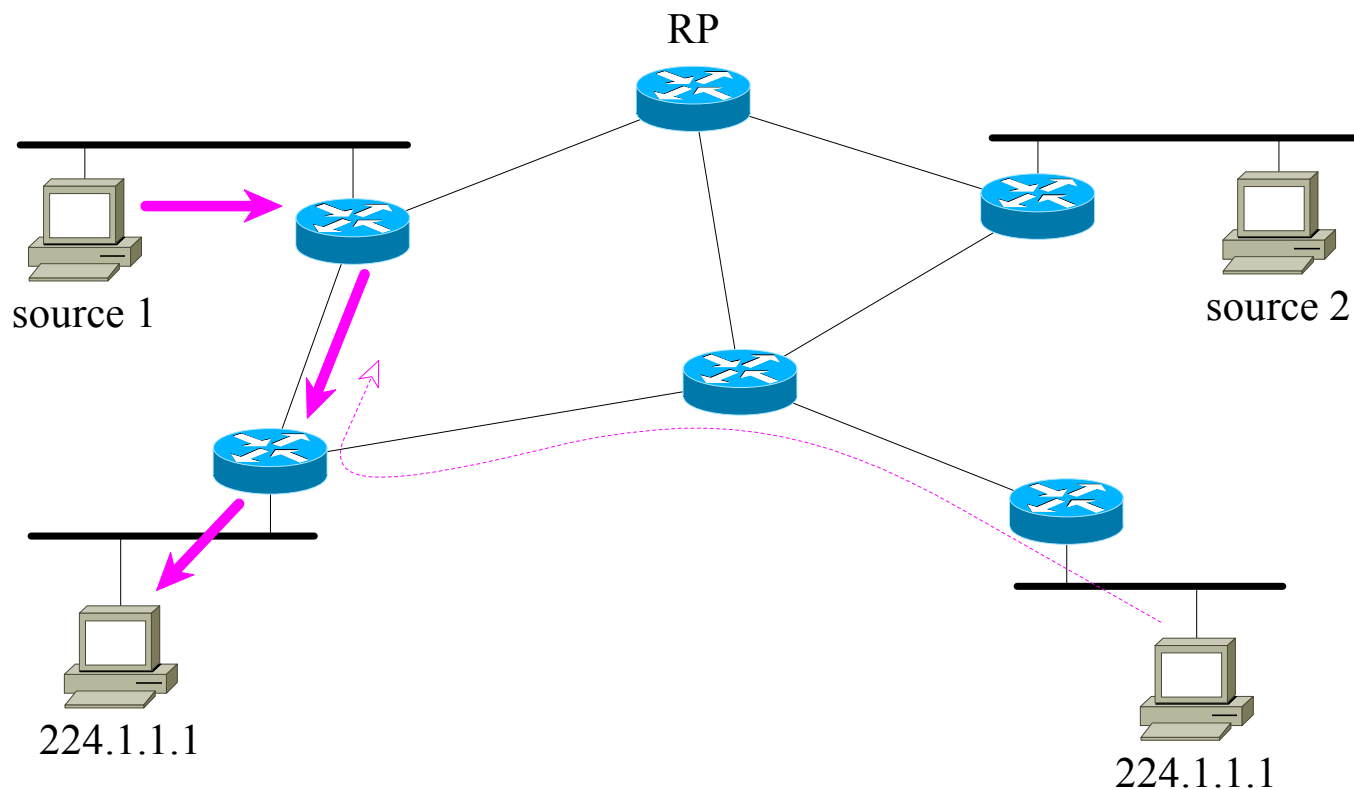
- minden forráshoz tartozik egy SPT
- gyökere a forrás, levelei a csoport tagjai





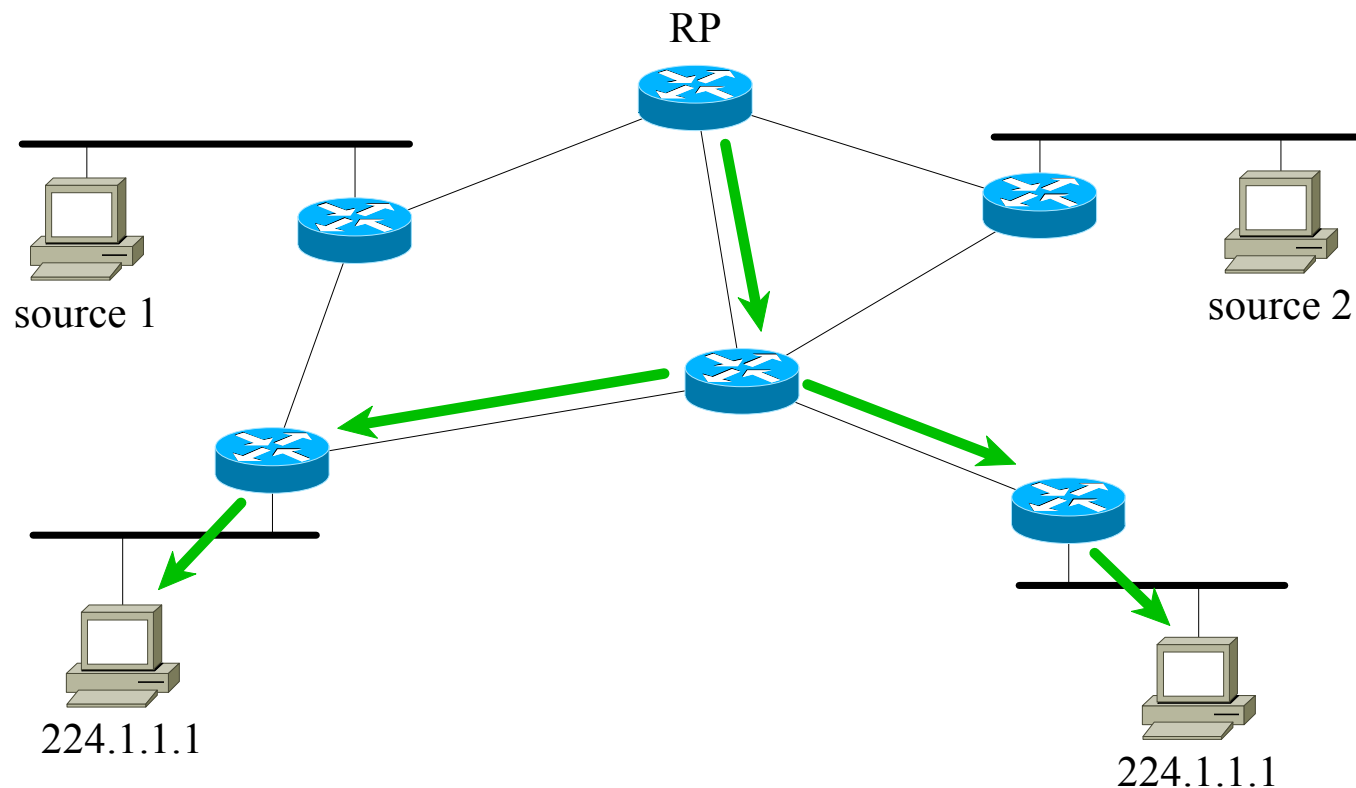
# SPT építés

- a last-hop router csatlakozási üzenetet küld a forrás felé
  - az üzenet útján kiépülnek az új ágak
- a fa metszése is így történik



# Rendezvous Point Tree

- csoportonként egy közös RPT
  - a csoport összes forrása használja
- a fa gyökere a rendezvous point

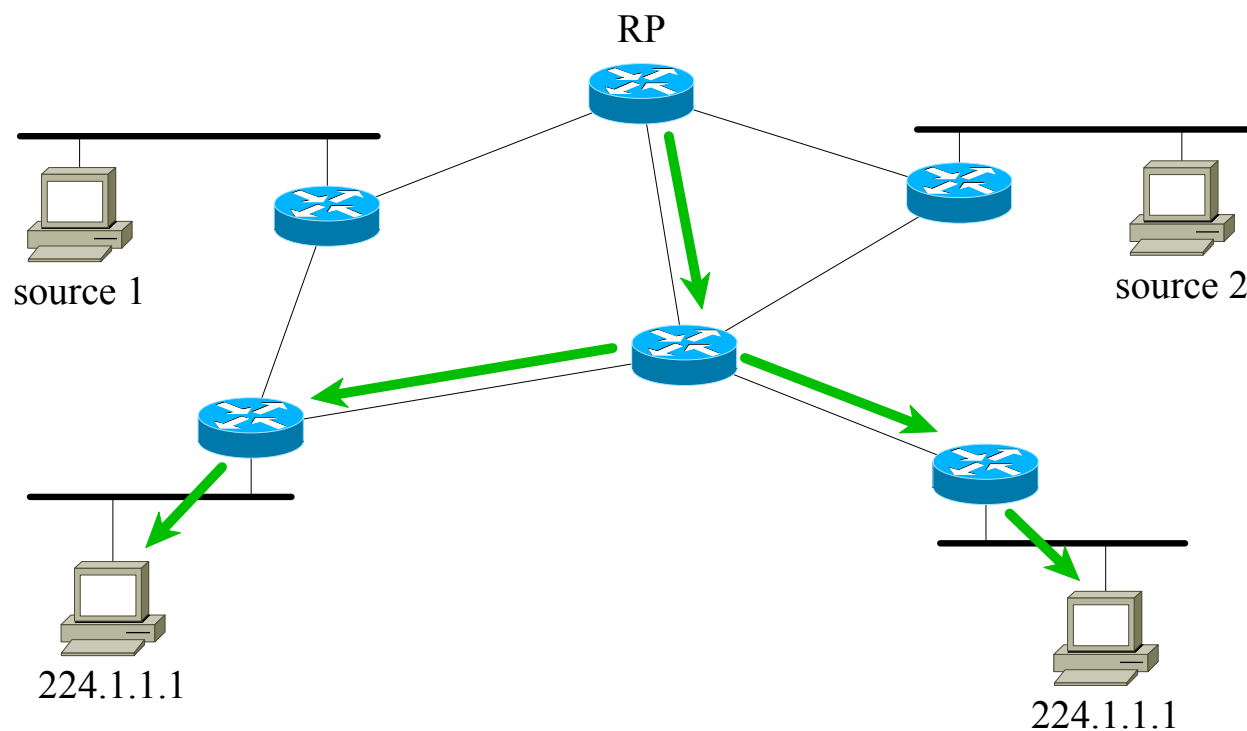


# Rendezvous Point

- valamelyik PIM-SM router funkciója
- a csoport tagjainak és a forrásoknak segít egymásra találni
  - a források és a vevők egymást nem ismerik, csak az RP-t
- honnan tudja a többi router, hogy ki az RP?
  - statikus beállítás mindegyiken
  - PIMv2 bootstrap router mechanizmus
  - Cisco auto-RP mechanizmus

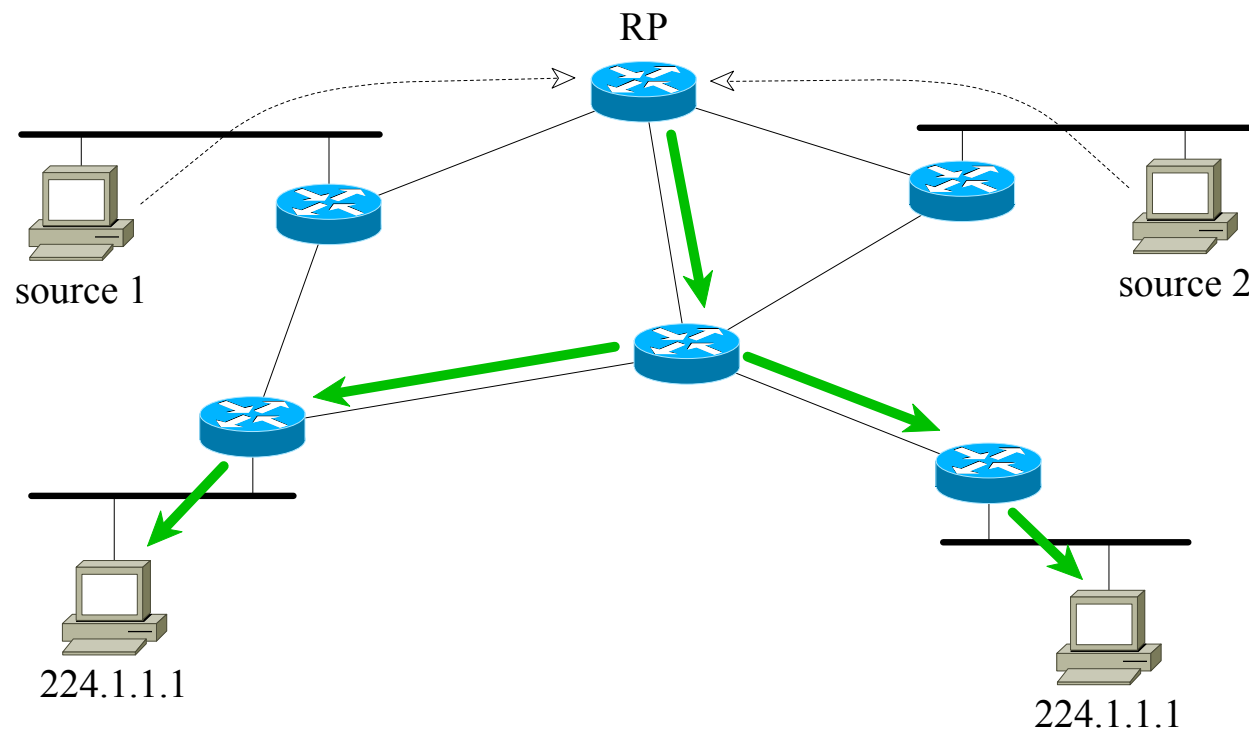
# PIM-SM routing

- a last-hop routerek kiépítik az RPT-t



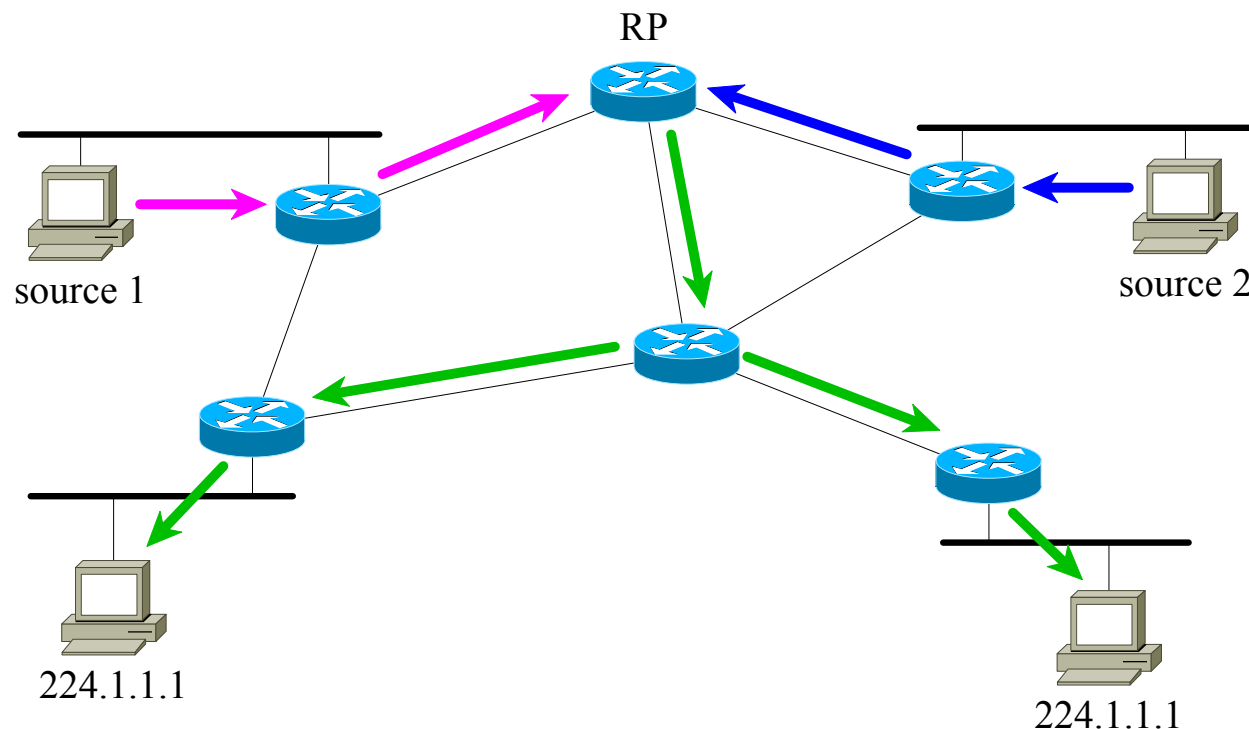
# PIM-SM routing

- a last-hop routerek kiépítik az RPT-t
- a források először unicastba ágyazva küldik multicast forgalmukat az RP-nek



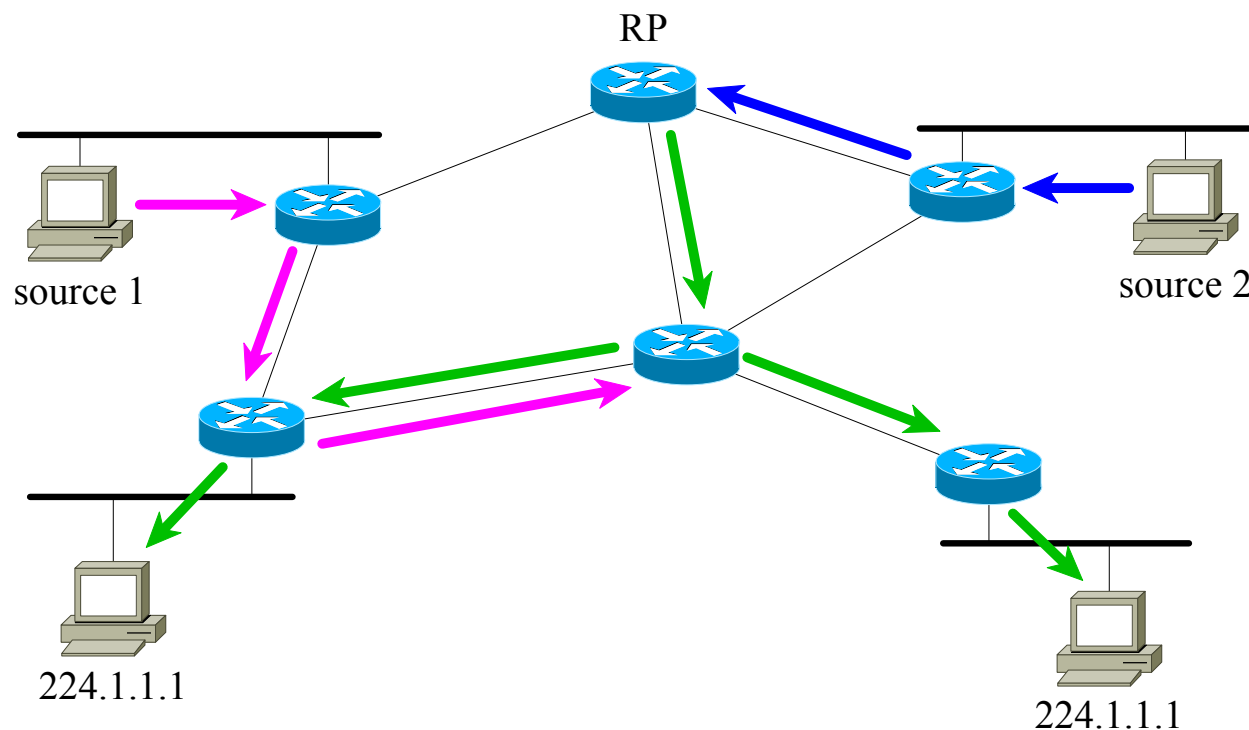
# PIM-SM routing

- a last-hop routerek kiépítik az RPT-t
- a források először unicastba ágyazva küldik multicast forgalmukat az RP-nek
- az RP SPT-t épít ki minden forráshoz



# SPT switchover

- az RP hosszú kerülő lehet
- az RP szűk keresztmetszet lehet
- a last-hop routerek kiépítik az RPT-t a forráshoz



# Tartalomjegyzék

IP multicast

Multicast routing

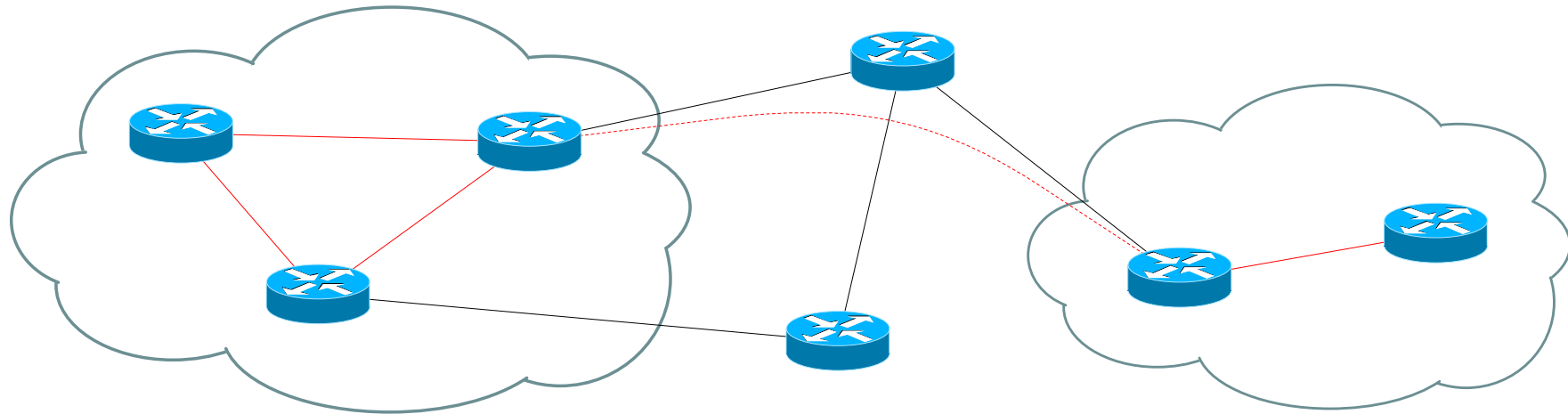
Interdomain kiegészítések

A multicast routing jövője



# MBONE

- nincs mindenütt multicast routing
- multicast “szigetek”
  - néhány összefüggő AS
- a szigeteket tunnelek kötik össze
  - GRE (Generic Routing Encapsulation)
  - unicast IP-be ágyazott multicast csomagok



# Multiprotocol BGP

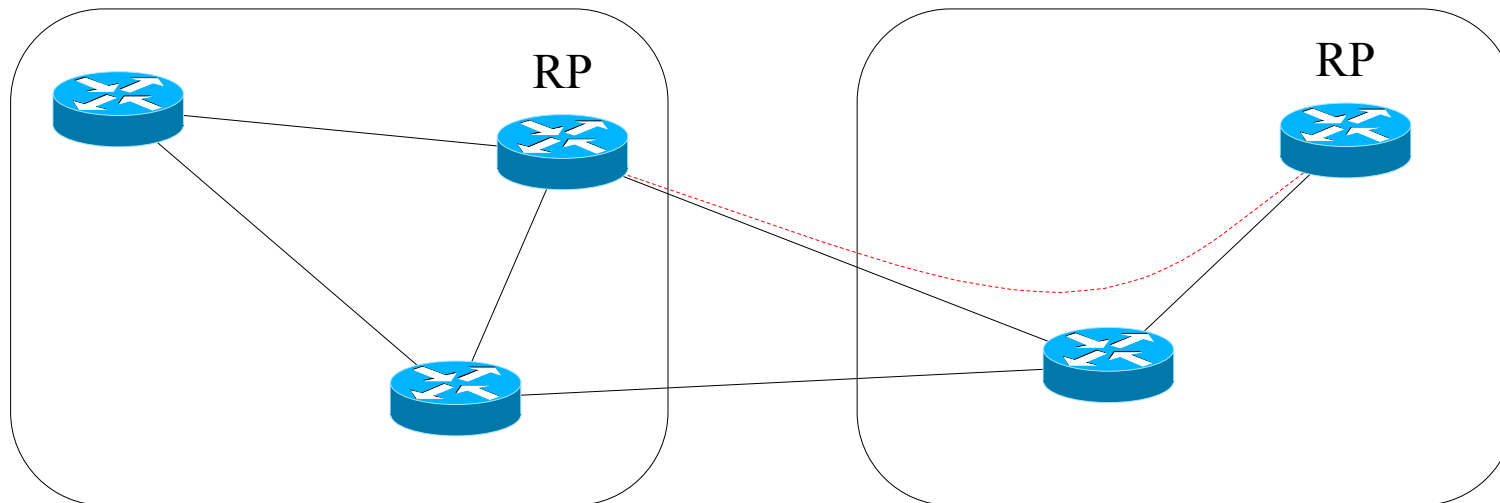
- a PIM-SM-hez szükséges a topológia ismerete
  - unicast routing tábla megfelel AS-en belül
- a multicast topológia (MBONE) nem azonos a unicasttal (Internet)
  - interdomain szinten már nem jó a unicast routing tábla
- a BGP kiegészítése címzési családokkal
  - külön interdomain routing információ unicasthoz és multicasthoz

# Skálázhatósági problémák

- rendezvous point
  - minden multicast forgalom áthalad rajta (kezdetben)
  - kerülőút
- az Internetet kisebb PIM-SM domaineekre kell felosztani
  - praktikusán a PIM-SM domaineek rendszerint AS-ek
  - minden domainben saját RP
- domaineek összekapcsolása
  - SPT switchover után már nincs probléma (mert a problémát az RP okozta)
  - ideiglenes megoldás: MSDP

# MSDP

- minden RP csak a saját domainje forrásairól tud
  - más domainedek adásai nem hallatszanak
- Multicast Source Discovery Protocol
  - a szomszédos RP-k közt TCP kapcsolat
  - a saját domain multicast forrásairól tájékoztatja a szomszéd RP-ket
  - a kapott információkat továbbadja a többi szomszédjának



# Tartalomjegyzék

IP multicast

Multicast routing

Interdomain kiegészítések

**A multicast routing jövője**

# IGMPv3

- nem csak csoportot, hanem források listáját is megadhatja a vevő host

# Source Specific Multicast

- csatorna = (forrás, csoport)
  - előfizetés egy csatornára: IGMPv3
- routing: PIM-SM részhalmaza elegendő hozzá
  - csak SPT-ket kell használni
- a “hagyományos” multicastnál biztonságosabb
  - nem beszélhet bele bárki a csatornába
- a csoportcímek kiosztása sem probléma
  - csak a forrás hoston belül kell koordinálni

# Border Gateway Multicast Protocol

- potenciális interdomain multicast routing megoldás
- minden aktív csoporthoz egy fát épít a domaineiből (AS-ekből)
  - a fa kétirányú
  - a fa mentén halad az interdomain multicast forgalom



**Köszönöm a figyelmet.**

Jákó András  
goya@eik.bme.hu  
BME EISzK