

# Implementacija složenih mrežnih okruženja

- ACL
- Mape usmjeravanja
- Prefix liste
- Distribucijske liste

# Popunjavanje usmjerničke tablice

1. Ako **next-hop nije dostupan** usmjernik neće staviti putanju u usmjerničku tablicu (ne zaboraviti kad konfiguriramo BGP)
2. Usmjernik u **usmjerničku tablicu** stavlja **samo najbolje putanje**
3. **Usmjernik uvijek koristi best match putanju** kad prosljeđuje promet..npr 172.16.0.0/24 prije 172.16.0.0/23..ovisno gdje je promet upućen..ako pingamo 172.16.0.50 promet se šalje po putanji za mrežu /24
4. **Mreže koje imaju različitu subnet masku smatraju se posebnim mrežama**. iako izgledaju slično u usmjerničkoj tablici (preklapaju se) npr..172.16.0.0/24 i 172.16.0.0/23 su dvije različite mreže i one će biti zajedno u usmjerničkoj tablici bez obzira na izvor informacije (RIP, OSPF...)
5. Ako usmjernik dobije informaciju o istoj mreži od dva susjeda koji koriste različite usmjerničke protokole (RIP i OSPF) **u usmjerničku tablicu ide ona koja ima bolju AD** (OSPF=110)
6. Ako usmjernik dobije informaciju o istoj mreži od dva susjeda putem istog usmjerničkog protokola tada **u usmjerničku tablicu ide ona koja ima bolji metric**

# Kada koristimo redistribuciju

- **Privremeno**
  - ✓ Migracija sa starijeg na noviji usmjernički protokol
  - ✓ Spajanje dvije tvrtke
- **Organizacijski razlozi** (U velikim tvrtkama i telekomima)
  - ✓ Više različitih mrežnih odjela koje administriraju različiti administratori
- **Različiti uređaji za usmjeravanje**
  - ✓ Korištenje vlasničkih protokola u nekom djelu mreže (EIGRP)
  - ✓ Korištenje standardnih usmjerničkih protokola (OSPF)
- Korištenje **jednog usmjerničkog** protokola u cijeloj mreži je **poželjno**
- Kompleksne mreže zahtjevaju pažljiv dizajn usmjerničkih protokola i **riješenja za optimizaciju** prometa kao npr.:
  - Redistribucija između usmjerničkih protokola
  - Filtriranje ruta
  - Sumarizacija

# Redistribucija putanja

- **Redistribuciju** putanja možemo raditi **na usmjerniku koji ima i jedan i drugi protokol** (npr. RIP i OSPF)
- Ako redistribuiramo jedan protokol u drugi (npr. RIP u OSPF) načelno trebamo redistribuciju napraviti i u suprotnom smjeru (**dvosmjerna redistribucija**)
- Sve **direktno spojene mreže** koje su zahvaćene **network naredbom** protokola **se također redistribuiraju**
- Ručna redistribucija (manipuliranje redistribucijom npr. mapama usmjeravanja) ima prednost nad default redistribucijom
- Router neće redistribuirati rute koje nema kod sebe

# Specifičnosti kod redistribucije

- Ako nešto redistribuiramo u RIP ili EIGRP moramo postaviti metric inače rute neće biti redistribuirane
- Ako redistribuiramo u OSPF po defaultu metric za rute iz RIP-a i EIGRP-a je 20, dok je za default rutu i BGP rute default metric 1
- Kod OSPF-a moramo upisati naredbu „subnets” inače se redistribuiraju samo classfull mreže

```
R10(config)#router eigrp 1
R10(config-router)#redistribute static metric ?
<1-4294967295> Bandwidth metric in Kbits per second
R10(config-router)#redistribute static metric 100000 ?
<0-4294967295> EIGRP delay metric, in 10 microsecond units
R10(config-router)#redistribute static metric 100000 10 ?
<0-255> EIGRP reliability metric where 255 is 100% reliable
R10(config-router)#redistribute static metric 100000 10 255 ?
<1-255> EIGRP Effective bandwidth metric (Loading) where 255 is 100% loaded
R10(config-router)#redistribute static metric 100000 10 255 1 ?
<1-65535> EIGRP MTU of the path
R10(config-router)#redistribute static metric 100000 10 255 1 1500 ?
route-map Route map reference
<cr>
R10(config-router)#redistribute static metric 100000 10 255 1 1500
```

```
R10(config)#router rip
R10(config-router)# redistribute eigrp 1 metric 5
```

# Specifičnosti kod redistribucije

Cisco IOS default postavke

Protocol That Route Is Redistributed Into ...	Default Seed Metric
RIP	0 (interpreted as infinity)
IGRP / EIGRP	0 (interpreted as infinity)
OSPF	20 for all except BGP routes (BGP routes have a default seed metric of 1)
IS-IS	0
BGP	BGP metric is set to IGP metric value

# Default AD

<b>Routing Protocol</b>	<b>Administrative distance</b>
Directly connected interface	0
Static route out an interface	1
Static route to next-hop address	1
<u>EIGRP summary route</u>	5
<u>External BGP</u>	20
<u>Internal EIGRP</u>	90
<u>IGRP</u>	100
<u>OSPF</u>	110
<u>IS-IS</u>	115
<u>Routing Information Protocol (RIP)</u>	120
<u>Exterior Gateway Protocol (EGP)</u>	140
<u>On Demand Routing (ODR)</u>	160
<u>External EIGRP</u>	170
<u>Internal BGP</u>	200
<u>DHCP-learned</u>	254
Unknown	255

# Načini utjecanja na informacije o putanjama

- Route mape (mape usmjeravanja)
- Prefix liste
- Distribucijske liste
- Dodatno možemo postavljati direktno AD i summerizirati mreže, konfigurirati pasivna sučelja i statičke i default rute
- S gore navedenim elementima mijenjamo način na koji se putanje redistribuiraju mijenjanjem AD, metric, postavljanjem tagova, ili promjenom parametara poput next-hop adrese, izlaznog sučelja i slično



# Načini utjecanja na informacije o putanjama

1. Ako koristimo route-mapu one imaju prednost nad svim ostalim načinima upravljanja redistribucijom
2. Nakon route-mapa možemo koristiti metric naredbu prilikom redistribucije pojedinih mreža
3. Slijedeće što možemo koristiti je default metric za sve redistribuirane rute

# Problemi kod redistribucije

- Ključni problemi koji nastaju korištenjem redistribucije su:
  - **Usmjerničke petlje** – Ukoliko se koristi više usmjernika za redistribuciju između dvije usmjerničke domene, tada postoji opasnost da se redistribuirana ruta ponovno redistribuira u usmjerničku domenu odakle je i potekla, te dalje ponovno u drugu domenu i tako u krug
  - **Nekompatibilne metrike** – Svaki usmjernički protokol koristi različite metrike koje nisu po ničemu kompatibilne (hop count vs bandwidth)
  - **Suboptimal usmjeravanje**
  - **Različito vrijeme konvergencije** – Različiti usmjernički protokoli koriste različita vremena za konvergenciju
- Dobro planiranje rješava većinu problema, no dodatna konfiguracija je potrebna

# Primjeri redistribucije – OSPF u RIP

```
R1(config)# router rip  
R1(config-router)# redistribute ospf 1 metric 3  
R1(config-router)#
```

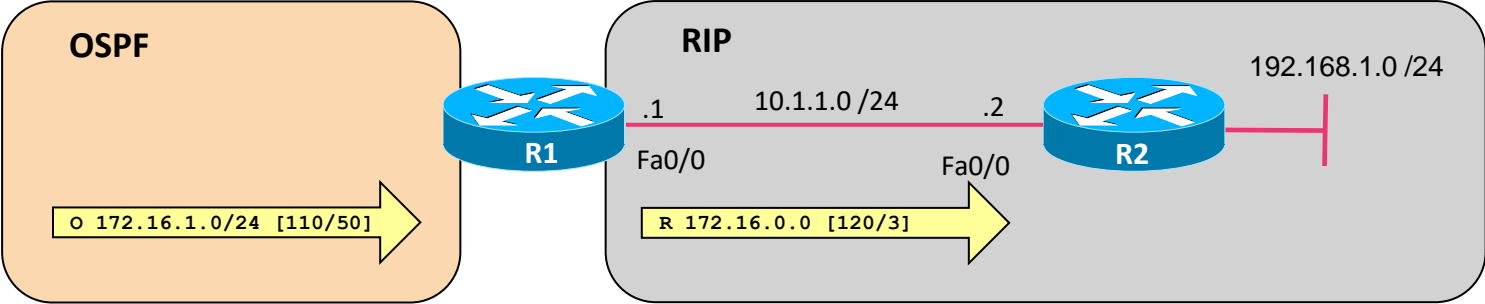


Table R1

C 10.1.1.0
R 192.168.1.0 [120/1]
O 172.16.1.0 [110/50]

Table R2

C 10.1.1.0
C 192.168.1.0
R 172.16.0.0 [120/3]

# Primjeri redistribucije – EIGRP u OSPF

```
R1(config)# router ospf 1  
R1(config-router)# redistribute eigrp 100 subnets metric-type 1  
R1(config-router)#
```

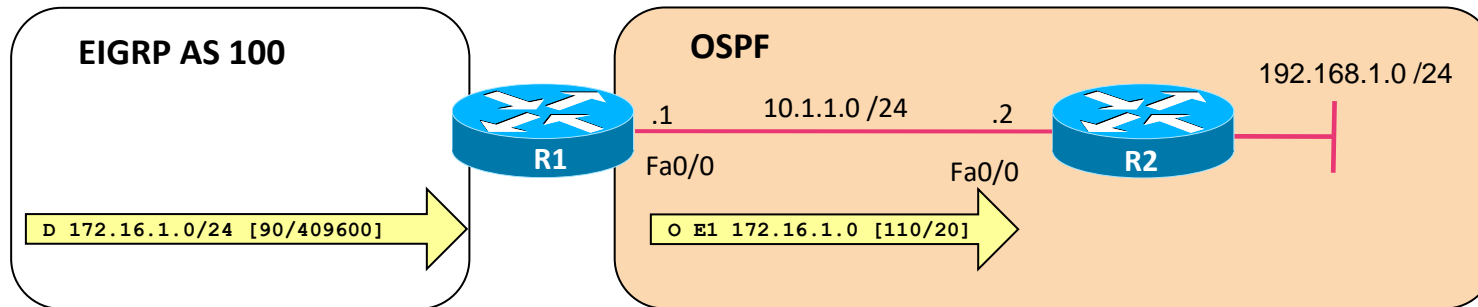


Table R1

```
C 10.1.1.0  
O 192.168.1.0 [110/20]  
D 172.16.1.0 [90/409600]
```

Table R2

```
C 10.1.1.0  
C 192.168.1.0  
O E1 172.16.1.0 [110/20]
```

# Primjeri redistribucije – OSPF u EIGRP

```
R1(config)# router eigrp 100  
R1(config-router)# redistribute ospf 1 metric 10000 100 255 1 1500  
R1(config-router)#
```

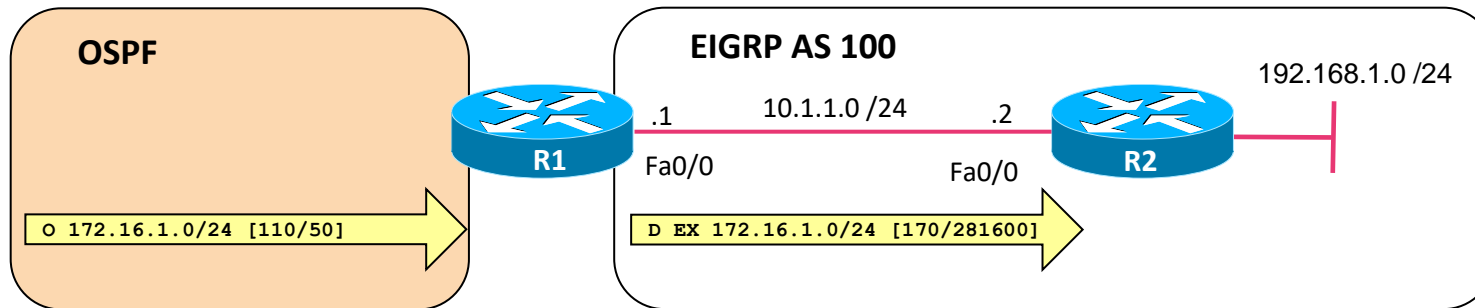


Table R1

```
C 10.1.1.0  
O 192.168.1.0 [90/307200]  
O 172.16.1.0 [110/50]
```

Table R2

```
C 10.1.1.0  
C 192.168.1.0  
D EX 172.16.1.0 [170/307200]
```

# Primjer promjene predefinirane metrike

```
R1(config)# router ospf 1  
R1(config-router)# default-metric 30  
R1(config-router)# redistribute eigrp 100 subnets metric-type 1  
R1(config-router)#
```

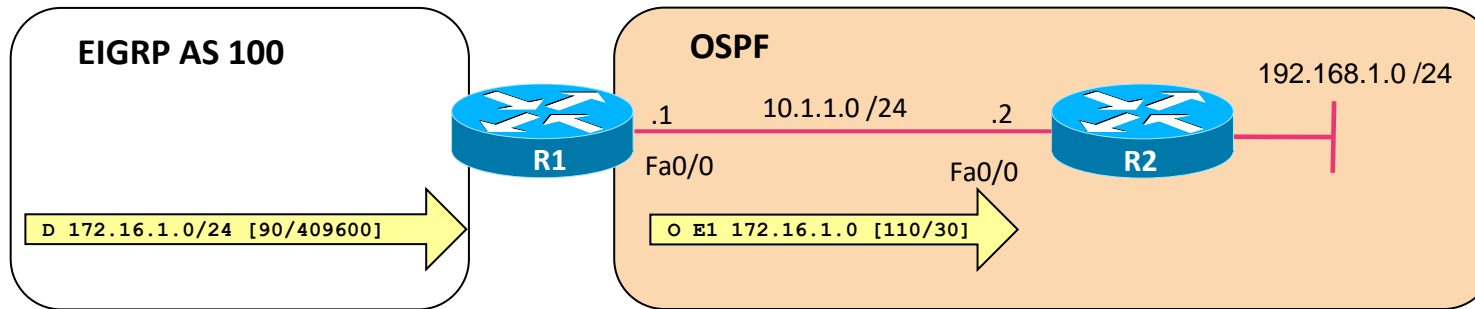


Table R1

```
C 10.1.1.0  
O 192.168.1.0 [110/20]  
D 172.16.1.0 [90/409600]
```

Table R2

```
C 10.1.1.0  
C 192.168.1.0  
O E1 172.16.1.0 [110/30]
```

# Pitanje !!!

- Usmjernik istodobno koristi tri različita usmjernička protokola, na svakom od protokola je dobio sljedeće tri rute:
  - EIGRP (internal): 192.168.32.0/26
  - RIP: 192.168.32.0/24
  - OSPF: 192.168.32.0/19

Koje od ovih tri ruta će usmjernik postaviti u usmerničku tablicu?

- Sve !!!

- Iako EIGRP ima najbolji AD, tri mreže imaju različite mrežne maske pa ih usmjernik tretira i kao tri različite putanje..uvijek se prvo gleda best match

# Verifikacija redistribucije zahtjeva

1. Poznavanje mrežne topologije
2. Pregled stanja **usmjerničkih tablica** na usmjernicima
3. Pregled **topologijskih tablica** kako bi znali da li su svi očekivani prefiksi prisutni
4. Korištenjem **traceroute naredbe** provjeriti da li paketi putuju željenom trasom





# Mape usmjeravanja

Mape usmjeravanja su po svojoj funkciji slične ACL, ali pružaju puno veće mogućnosti kod kontrole prometa

- **Mogu se označavati nazivima radi lakše dokumentacije**
- **Koriste se brojevi sekvenca radi lakšeg prepravljanja**
- **Koriste se „match“ i „set“ kriteriji, koji su slični „if“ i „than“ logici**

Kao što se ACL koriste u različitim namjenama unutar IOS-a, tako se mape usmjeravanja mogu iskoristiti za različite namjene, u ovisnosti gdje su one primijenjene

# Primjena mapa usmjeravanja

- Filtriranje ruta tokom redistribucije
  - Svi usmjernički protokoli mogu koristiti mape usmjeravanja kako bi se filtrirale rute tokom redistribucije
- „Policy-based routing”
  - PBR omogućava administratorima da definiraju usmjeravanje prometa na drugačiji način nego što bi to usmjernik izveo korištenjem svoje usmjerničke tablice
- NAT
  - Mape usmjeravanja mogu preciznije odrediti koje privatne adrese će se prevoditi na koje javne adrese
- BGP
  - Mape usmjeravanja su osnovni alata za implementaciju bilo kakvih BGP politika

# Logika mapa usmjeravanja

```
route-map DEMO permit 10
  match X Y Z
  match A
  set B
  set C
```

```
route-map DEMO permit 20
  match Q
  set R
```

```
route-map DEMO permit 30
```

# Logika mapa usmjeravanja

Mape usmjeravanja se sastoje od liste uvjeta

- Lista se obrađuje od prvog prema zadnjem, najnižem uvjetu kao i kod ACL
- Koriste se brojevi sekvenca kako bi se lakše ubacivali ili prepravljali pojedini uvjeti
- Zadnja tvrdnja u route-mapi je implicit deny isto kao i kod ACL

Dozvola ili zabrana (permit ili deny) određuje da li će nešto biti redistribuirano odnosno filtrirano

- Minimalno jedan uvjet mora dozvoljavati neku radnju

Koristi se prvi uvjet koji obuhvaća pojedinu rutu

- Uvjeti mogu biti obuhvaćeni (match) sa više referenci
- Nakon što rute budu obuhvaćene, slijedi postavljanje radnje (set) kojom se definira usmjerniku što da radi s tom rutom

# Mogućnosti „Match“ naredbe

Command	Description
<code>match community</code>	Matches a BGP community
<code>match interface</code>	Matches any routes that have the next hop out of one of the interfaces specified
<code>match ip address</code>	Matches any routes that have a destination network number address that is permitted by a standard or extended ACL
<code>match ip next-hop</code>	Matches any routes that have a next-hop router address that is passed by one of the ACLs specified
<code>match ip route-source</code>	Matches routes that have been advertised by routers and access servers at the address that is specified by the ACLs
<code>match length</code>	Matches based on the layer 3 length of a packet
<code>match metric</code>	Matches routes with the metric specified
<code>match route-type</code>	Matches routes of the specified type
<code>match tag</code>	Matches tag of a route

# Mogućnosti „Set“ naredbe

Command	Description
<code>set as-path</code>	Modifies an AS path for BGP routes
<code>set automatic-tag</code>	Computes automatically the tag value
<code>set community</code>	Sets the BGP communities attribute
<code>set default interface</code>	Indicates where to output packets that pass a match clause of a route map for policy routing and have no explicit route to the destination
<code>set interface</code>	Indicates where to output packets that pass a match clause of a route map for policy routing
<code>set ip default next-hop</code>	Indicates where to output packets that pass a match clause of a route map for policy routing and for which the Cisco IOS software has no explicit route to a destination
<code>set ip next-hop</code>	Indicates where to output packets that pass a match clause of a route map for policy routing
<code>set level</code>	Indicates where to import routes for IS-IS and OSPF
<code>set local-preference</code>	Specifies a BGP local preference value
<code>set metric</code>	Sets the metric value for a routing protocol
<code>set metric-type</code>	Sets the metric type for the destination routing protocol
<code>set tag</code>	Sets tag value for destination routing protocol
<code>set weight</code>	Specifies the BGP weight value

# Primjer konfiguracije mapa usmjeravanja

```
R1(config)# access-list 23 permit 10.1.0.0 0.0.255.255
R1(config)# access-list 29 permit 172.16.1.0 0.0.0.255
R1(config)# access-list 37 permit 10.0.0.0 0.255.255.255
R1(config)#
R1(config)# route-map REDIS-RIP permit 10
R1(config-route-map)# match ip address 23 29
R1(config-route-map)# set metric 500
R1(config-route-map)# set metric-type type-1
R1(config-route-map)#
R1(config-route-map)# route-map REDIS-RIP deny 20
R1(config-route-map)# match ip address 37
R1(config-route-map)#
R1(config-route-map)# route-map REDIS-RIP permit 30
R1(config-route-map)# set metric 5000
R1(config-route-map)# set metric-type type-2
R1(config-route-map)#
R1(config-route-map)# router ospf 10
R1(config-router)# redistribute rip route-map REDIS-RIP subnets
R1(config-router)#

R1(config)# access-list 1 permit 172.21.16.18 0.0.0.0
R1(config)#
R1(config)# route-map MY-ROUTE-MAP permit 10
R1(config-route-map)# match ip address 1
R1(config-route-map)# set ip next-hop 172.30.3.20
R1(config-route-map)#
R1(config-route-map)# interface S0/0/0
R1(config-if)# ip policy route-map MY-ROUTE-MAP
```



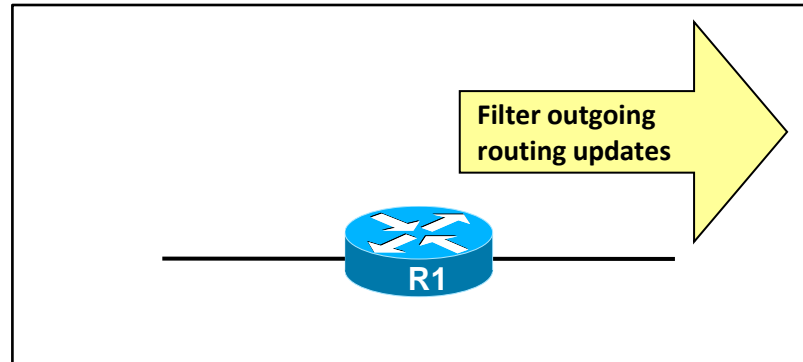


# Distribucijske liste

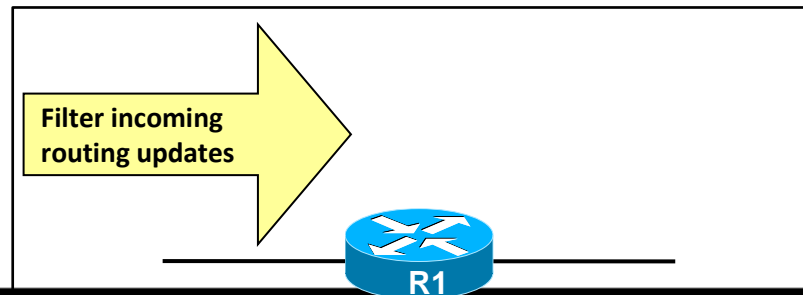
- Još jedan način kontrole usmjerničkog prometa su distribucijske liste koje omogućavaju korištenje ACL za filtriranje prometa
- distribucijske liste kroz ACL definiraju koji usmjernički promet će se filtrirati a koji neće
- Bitno je razlikovati da se distribucijske liste koriste za kontrolu (filtriranje) usmjerničkog prometa (putanja) dok se ACL koriste za filtriranje klasičnog prometa na mreži

- Kod distribucijskih lista promet može biti filtriran u dolaznom i odlaznom smjeru
- Filtriranje dolaznog prometa ima utjecaj na susjedni usmjernik, dok filtriranje dolaznog prometa na usmjernik gdje se nalazi distribucijska lista, kao i na sve iza njega

```
R1 (config-router) # distribute-list out
```



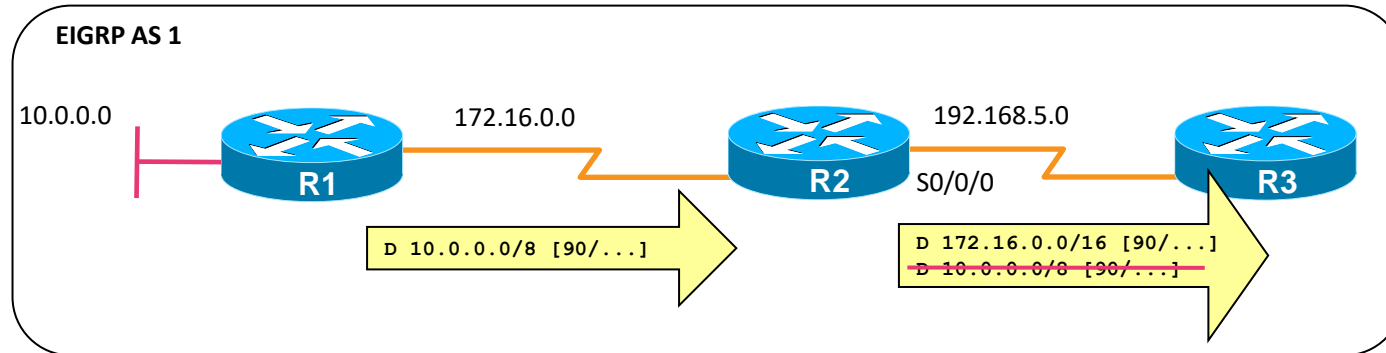
```
R1 (config-router) # distribute-list in
```



# Primjer distribucijske liste 1

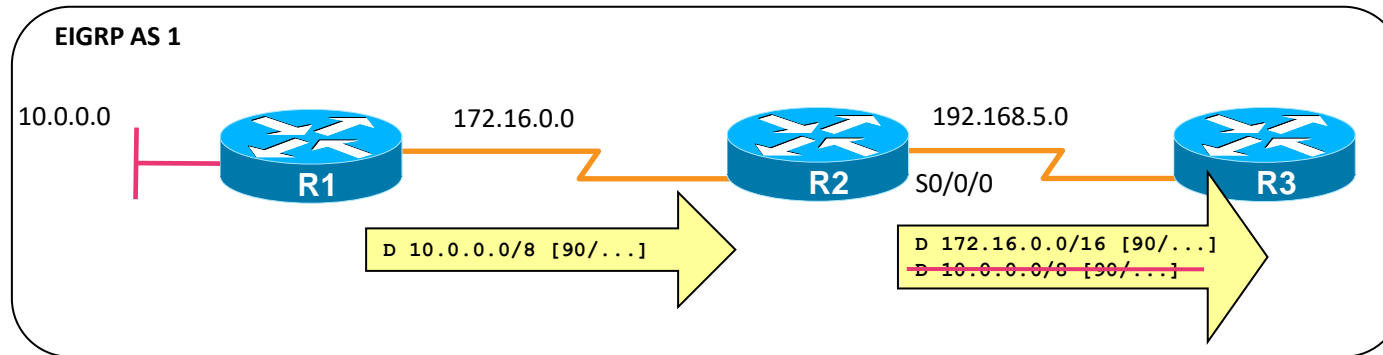
Upotreba distribucijskih lista ima nekoliko nedostataka uključujući:

- Teško rukovanje mrežnim maskama
- ACL se ispituju za svaki IP prefiks usmjerničke poruke
- Komplicirana konfiguracija proširenih ACL



```
R2(config)# access-list 7 permit 172.16.0.0 0.0.255.255
R2(config)#
R2(config)# router eigrp 1
R2(config-router)# network 172.16.0.0
R2(config-router)# network 192.168.5.0
R2(config-router)# distribute-list 7 out Serial0/0/0
R2(config-router)#
```

# Primjer distribucijske liste 2



```
R2(config)# access-list 7 deny 10.0.0.0 0.255.255.255
R2(config)# access-list 7 permit any
R2(config)#
R2(config)# router eigrp 1
R2(config-router)# network 172.16.0.0
R2(config-router)# network 192.168.5.0
R2(config-router)# distribute-list 7 out Serial0/0/0
R2(config-router)#
```



# Prefiks liste

- Prefiks liste filtriraju **samo po subnet maski i duljini subnet maske**
- Prefiks liste se mogu koristiti kao **alternativa ACL pri filtriranju usmjerničkog prometa**
- Karakteristike prefiks listi uključuju:
  - Pобоljšanje performansi u usporedbi sa ACL u pregledavanju ruta na velikim listama
  - Velika fleksibilnost u određivanju rangova mrežnih maski
  - Jednostavna konfiguracija
- U usporedbi sa ACL, sličnosti sa prefiks listama su:
  - Prefiks liste se također sastoje od niza uvjeta određenih brojem sekvence
  - Kada se stigne do prvog uvjeta koji daje rezultat, ostali se ne gledaju
  - Ukoliko niti jedan uvjet ne zadovolji kriterij, slijedi implicitni „deny”

# Prefiks liste

```
Router(config)# ip prefix-list {list-name | list-number} [seq seq-value] {deny | permit} network/length [ge ge-value] [le le-value]
```

Parameter	Description
<i>list-name</i>	The name of the prefix list that will be created (it is case sensitive).
<i>list-number</i>	The number of the prefix list that will be created.
<b>seq</b> <i>seq-value</i>	A 32-bit sequence number of the <b>prefix-list</b> statement. Default sequence numbers are in increments of 5 (5, 10, 15, and so on).
<b>deny</b>   <b>permit</b>	The action taken when a match is found.
<i>network</i> / <i>length</i>	The prefix to be matched and the length of the prefix. The network is a 32-bit address; the length is a decimal number.
<b>ge</b> <i>ge-value</i>	(Optional) The range of the prefix length to be matched. (veći ili jednak) The range is assumed to be from <i>ge-value</i> to 32 if only the <b>ge</b> attribute is specified.
<b>le</b> <i>le-value</i>	(Optional) The range of the prefix length to be matched. (manji ili jednak) The range is assumed to be from length to <i>le-value</i> if only the <b>le</b> attribute is specified.

# Prefiks liste

Router(config)# ip prefix-list {list-name | list-number} [seq seq-value] {deny | permit} network/length [ge ge-value] [le le-value]

- Kad pišemo prefix liste mora biti zadovoljen uvjet **Len<GE<=LE**
  - ip prefix-list FILTER permit 172.16.0.0/16 ge 18 le 18
  - Zapis ip prefix-list FILTER permit 172.16.0.0/16 ge 16 neće biti prihvaćen
  - Zapis ip prefix-list FILTER permit 172.16.0.0/16 le 16

```
R1(config)#ip prefix-list FILTER permit 172.16.0.0/16 ge 16
```

```
% Invalid prefix range for 172.16.0.0/16, make sure: len < ge-value <= le-value
```

```
R1(config)#ip prefix-list FILTER permit 172.16.0.0/16 le 16
```

```
% Invalid prefix range for 172.16.0.0/16, make sure: len < ge-value <= le-value
```

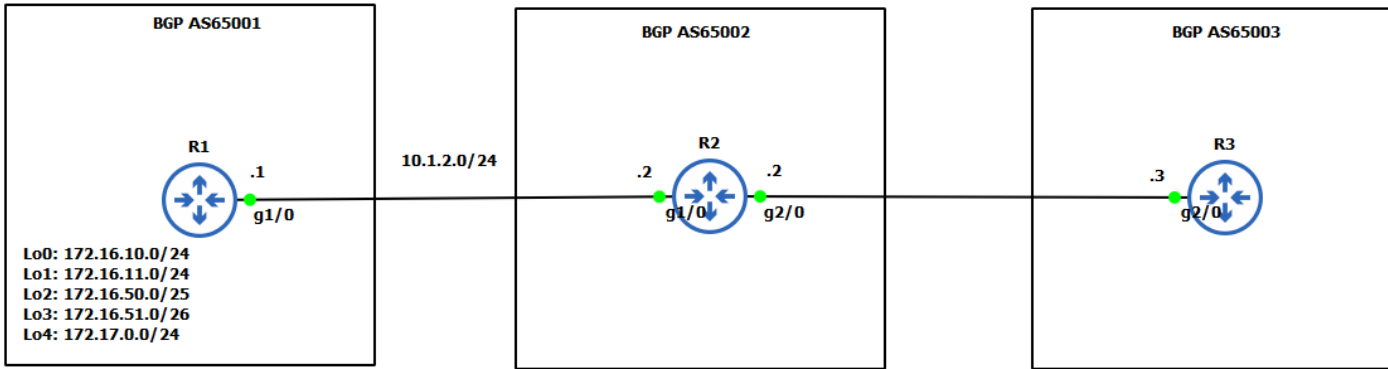
- Ovo je ispravno: ip prefix-list LIST permit 10.0.0.0/8 ge 21 le 29
- U primjeru iznad bit će propuštene sve mreže iz privatne klase A (10.0.0.0/8) koje imaju prefiks veći ili jednak /21 do manji ili jednako /29



# Prefiks liste-koriste se za filtriranje mreže u razmjeni *ruta*

- ip prefix-list LIST **permit 10.0.0.0/8 ge 21 le 29**
- Mreže koje želimo propustiti ili zabraniti *matchiramo* tako da pišemo osnovnu mrežu u prefix listu s osnovnom mrežnom maskom (npr. klasu A **10.0.0.0/8** ili **10.0.0.0/16** ili **10.0.0.0/18** itd.) i dodajemo vrijednosti **ge** (što znači veće ili jednako) ili **le** (što znači manje ili jednako).
- Kada usmjernik koristi prefix-listu on će usporediti svaku mrežu koju treba poslati kao update s osnovnom mrežom u prefix listi i ako mreže koje želi poslati kao update spadaju pod tu osnovnu mrežu radi usporedbu mrežne maske za svaku mrežu koju šalje u routing update paketima s navedenim **ge** i **le** vrijednostima u prefix listi (npr. **ge 21 le 29**)
- Mreže koje imaju mrežne maske koje su veće ili jednake **ge** (npr. 21) vrijednosti ili koje su manje ili jednake **le** (npr. 29) vrijednosti, a šalju se u routing update paketima će biti „uhvaćene“ u prefix listu i bit će **propuštene** ili **zabranjene** ovisno radi li se o **permit** ili **deny** tvrdnji u prefix listi.
- Primjeri na slijedećim slajdovima.

# Primjer 1 prefiks liste



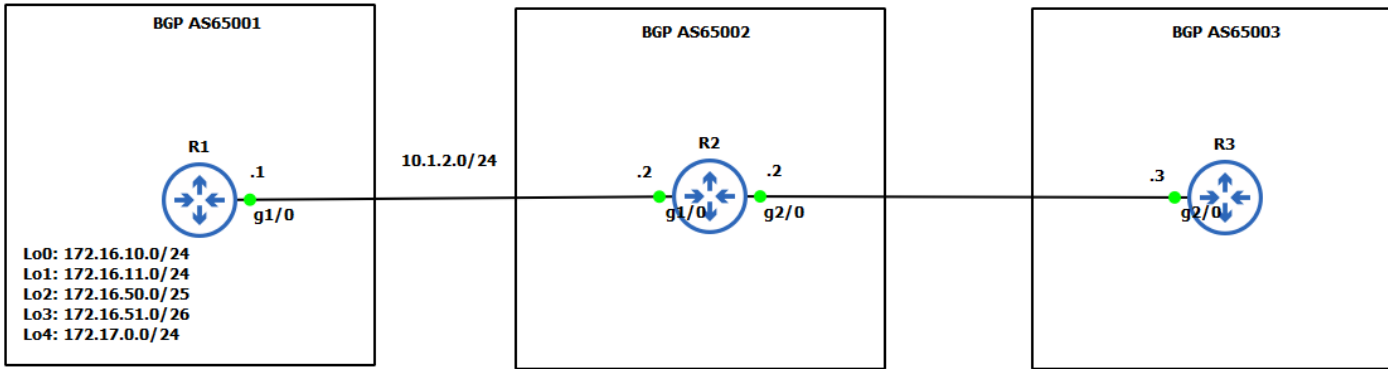
```
R1
!  
router bgp 65001  
  bgp log-neighbor-changes  
  network 172.16.10.0 mask 255.255.255.0  
  network 172.16.11.0 mask 255.255.255.0  
  network 172.16.50.0 mask 255.255.255.128  
  network 172.16.51.0 mask 255.255.255.192  
  network 172.17.0.0 mask 255.255.255.0  
  aggregate-address 172.16.0.0 255.255.0.0  
  neighbor 10.1.2.2 remote-as 65002  
  neighbor 10.1.2.2 prefix-list FILTER out  
!
```

```
Network      Next Hop      Metric LocPrf Weight Path  
*> 172.16.0.0      10.1.2.1          0         0 65001 i  
*> 172.16.10.0/24  10.1.2.1          0         0 65001 i  
*> 172.16.11.0/24  10.1.2.1          0         0 65001 i  
*> 172.16.50.0/25  10.1.2.1          0         0 65001 i  
*> 172.16.51.0/26  10.1.2.1          0         0 65001 i  
*> 172.17.0.0/24   10.1.2.1          0         0 65001 i  
R2#
```

```
Network      Next Hop      Metric LocPrf Weight Path  
*> 172.16.0.0      10.1.2.1          0         0 65001 i  
*> 172.16.10.0/24  10.1.2.1          0         0 65001 i  
*> 172.16.11.0/24  10.1.2.1          0         0 65001 i  
*> 172.17.0.0/24   10.1.2.1          0         0 65001 i  
R2#
```

```
R1(config)#ip prefix-list FILTER permit 172.16.0.0/8 le 24  
R1(config)#router bgp 65001  
R1(config-router)#neighbor 10.1.2.2 prefix-list FILTER out
```

# Primjer 2 prefiks liste



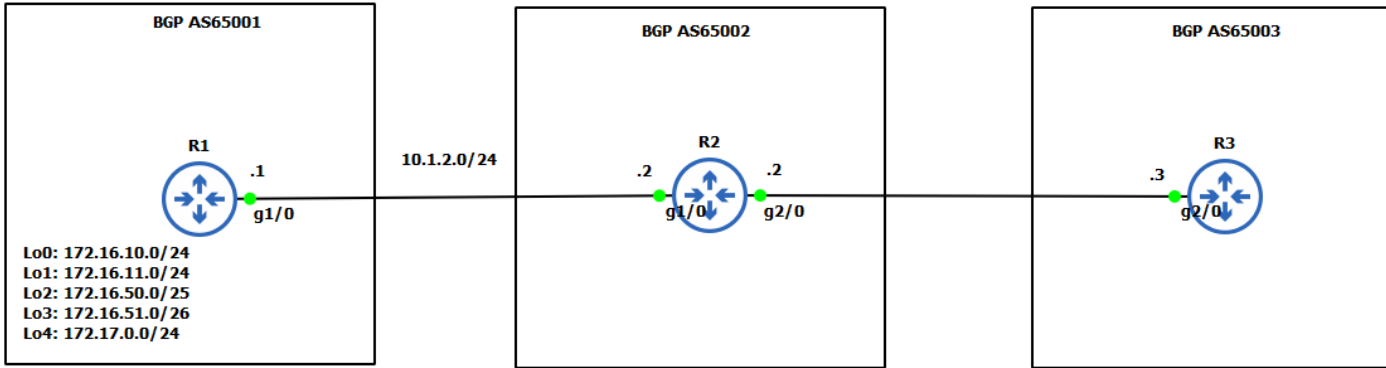
```
R1
!  
router bgp 65001  
  bgp log-neighbor-changes  
  network 172.16.10.0 mask 255.255.255.0  
  network 172.16.11.0 mask 255.255.255.0  
  network 172.16.50.0 mask 255.255.255.128  
  network 172.16.51.0 mask 255.255.255.192  
  network 172.17.0.0 mask 255.255.255.0  
  aggregate-address 172.16.0.0 255.255.0.0  
  neighbor 10.1.2.2 remote-as 65002  
  neighbor 10.1.2.2 prefix-list FILTER out  
!
```

```
Network      Next Hop      Metric LocPrf Weight Path  
*> 172.16.0.0 10.1.2.1      0       0 65001 i  
*> 172.16.10.0/24 10.1.2.1      0       0 65001 i  
*> 172.16.11.0/24 10.1.2.1      0       0 65001 i  
*> 172.16.50.0/25 10.1.2.1      0       0 65001 i  
*> 172.16.51.0/26 10.1.2.1      0       0 65001 i  
*> 172.17.0.0/24 10.1.2.1      0       0 65001 i  
R2#
```

```
Network      Next Hop      Metric LocPrf Weight Path  
*> 172.16.0.0 10.1.2.1      0       0 65001 i  
R2#
```

```
R1(config)#no ip prefix-list FILTER permit 172.16.0.0/8 le 24  
R1(config)#ip prefix-list FILTER permit 172.16.0.0/8 le 16  
R1(config)#router bgp 65001  
R1(config-router)#neighbor 10.1.2.2 prefix-list FILTER out
```

# Primjer 3 prefiks liste



```

R1
!
router bgp 65001
  bgp log-neighbor-changes
  network 172.16.10.0 mask 255.255.255.0
  network 172.16.11.0 mask 255.255.255.0
  network 172.16.50.0 mask 255.255.255.128
  network 172.16.51.0 mask 255.255.255.192
  network 172.17.0.0 mask 255.255.255.0
  aggregate-address 172.16.0.0 255.255.0.0
  neighbor 10.1.2.2 remote-as 65002
  neighbor 10.1.2.2 prefix-list FILTER out
!
  
```

```

Network      Next Hop      Metric LocPrf Weight Path
* > 172.16.0.0 10.1.2.1      0       0 65001 i
* > 172.16.10.0/24 10.1.2.1      0       0 65001 i
* > 172.16.11.0/24 10.1.2.1      0       0 65001 i
* > 172.16.50.0/25 10.1.2.1      0       0 65001 i
* > 172.16.51.0/26 10.1.2.1      0       0 65001 i
* > 172.17.0.0/24 10.1.2.1      0       0 65001 i
R2#
  
```

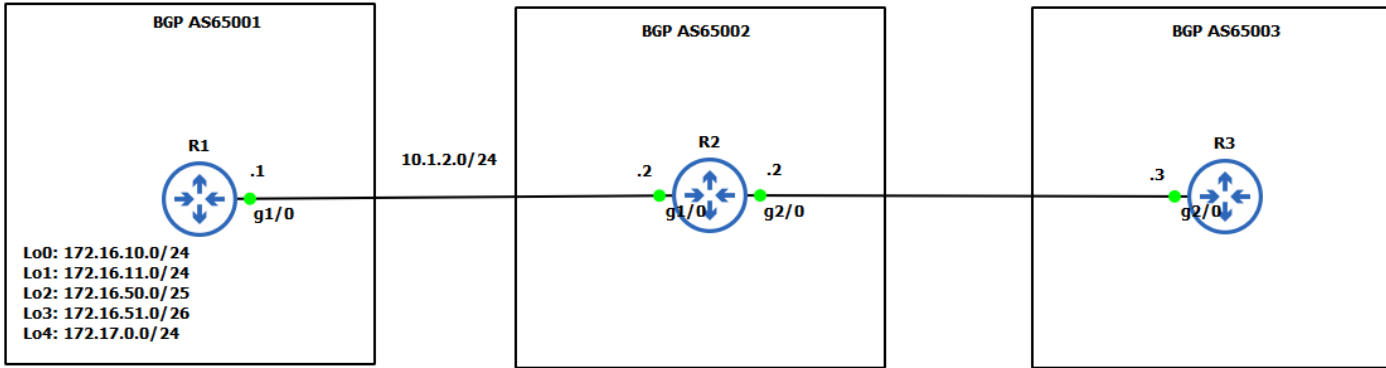
```

Network      Next Hop      Metric LocPrf Weight Path
* > 172.16.10.0/24 10.1.2.1      0       0 65001 i
* > 172.16.11.0/24 10.1.2.1      0       0 65001 i
* > 172.16.50.0/25 10.1.2.1      0       0 65001 i
* > 172.16.51.0/26 10.1.2.1      0       0 65001 i
* > 172.17.0.0/24 10.1.2.1      0       0 65001 i
R2#
  
```

```

R1(config)#no ip prefix-list FILTER permit 172.16.0.0/8 le 16
R1(config)#ip prefix-list FILTER permit 172.16.0.0/8 ge 17
R1(config)#router bgp 65001
R1(config-router)#neighbor 10.1.2.2 prefix-list FILTER out
  
```

# Primjer 4 prefiks liste



```
R1
!
router bgp 65001
  bgp log-neighbor-changes
  network 172.16.10.0 mask 255.255.255.0
  network 172.16.11.0 mask 255.255.255.0
  network 172.16.50.0 mask 255.255.255.128
  network 172.16.51.0 mask 255.255.255.192
  network 172.17.0.0 mask 255.255.255.0
  aggregate-address 172.16.0.0 255.255.0.0
  neighbor 10.1.2.2 remote-as 65002
  neighbor 10.1.2.2 prefix-list FILTER out
!
```

```

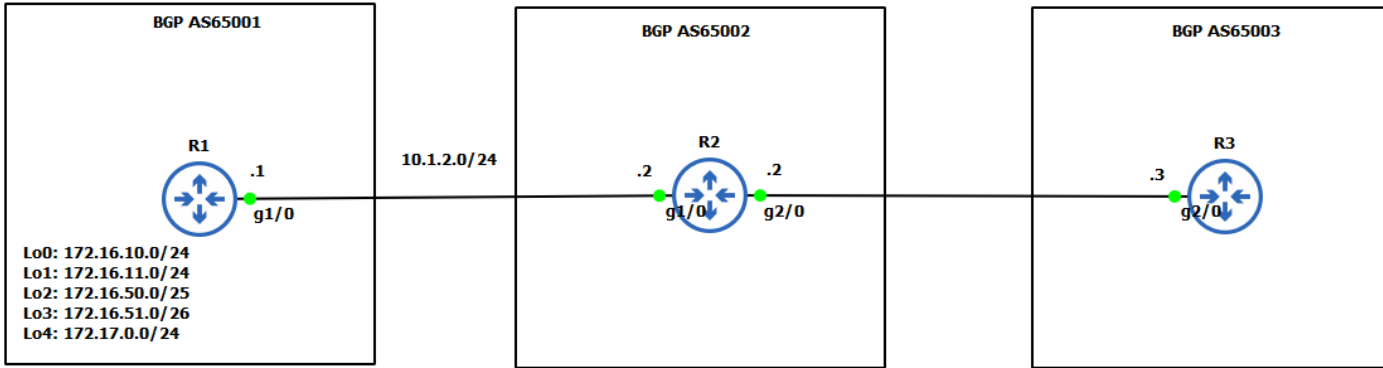
Network      Next Hop      Metric LocPrf Weight Path
* > 172.16.0.0      10.1.2.1          0         0 65001 i
* > 172.16.10.0/24  10.1.2.1          0         0 65001 i
* > 172.16.11.0/24  10.1.2.1          0         0 65001 i
* > 172.16.50.0/25  10.1.2.1          0         0 65001 i
* > 172.16.51.0/26  10.1.2.1          0         0 65001 i
* > 172.17.0.0/24  10.1.2.1          0         0 65001 i
R2#
```

```

Network      Next Hop      Metric LocPrf Weight Path
* > 172.16.0.0      10.1.2.1          0         0 65001 i
* > 172.16.10.0/24  10.1.2.1          0         0 65001 i
* > 172.16.11.0/24  10.1.2.1          0         0 65001 i
* > 172.17.0.0/24  10.1.2.1          0         0 65001 i
R2#
```

```
R1(config)#no ip prefix-list FILTER permit 172.16.0.0/8 ge 17
R1(config)#ip prefix-list FILTER permit 172.16.0.0/8 ge 16 le 24
R1(config)#router bgp 65001
R1(config-router)#neighbor 10.1.2.2 prefix-list FILTER out
```

# Primjer 5 prefiks liste



```
R1
!  
router bgp 65001  
  bgp log-neighbor-changes  
  network 172.16.10.0 mask 255.255.255.0  
  network 172.16.11.0 mask 255.255.255.0  
  network 172.16.50.0 mask 255.255.255.128  
  network 172.16.51.0 mask 255.255.255.192  
  network 172.17.0.0 mask 255.255.255.0  
  aggregate-address 172.16.0.0 255.255.0.0  
  neighbor 10.1.2.2 remote-as 65002  
  neighbor 10.1.2.2 prefix-list FILTER out  
!
```

```
Network      Next Hop      Metric LocPrf Weight Path  
*> 172.16.0.0 10.1.2.1      0       0 65001 i  
*> 172.16.10.0/24 10.1.2.1      0       0 65001 i  
*> 172.16.11.0/24 10.1.2.1      0       0 65001 i  
*> 172.16.50.0/25 10.1.2.1      0       0 65001 i  
*> 172.16.51.0/26 10.1.2.1      0       0 65001 i  
*> 172.17.0.0/24 10.1.2.1      0       0 65001 i  
R2#
```

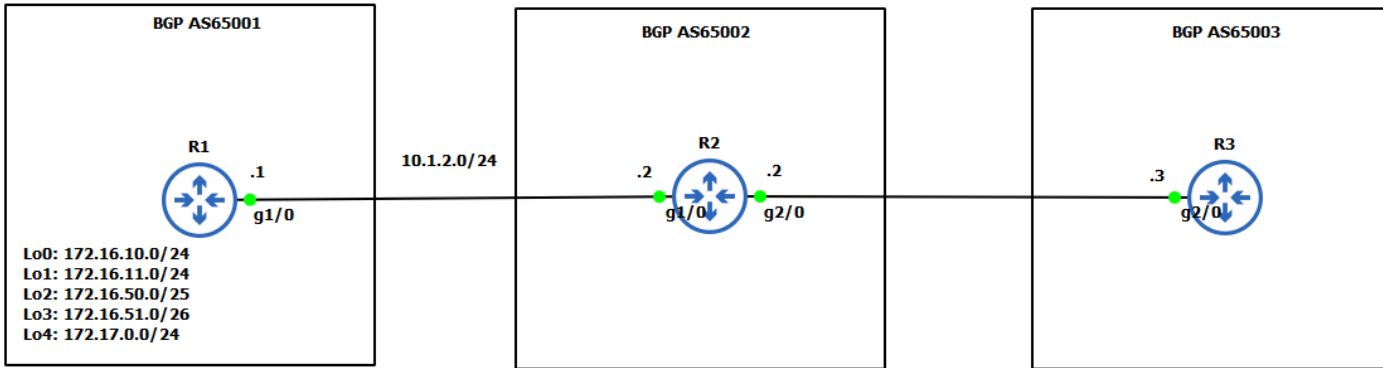
```
R2#sh ip bgp  
R2#
```

Nema ništa!

```
R1(config)#no ip prefix-list FILTER permit 172.16.0.0/8 ge 16 le 24  
R1(config)#ip prefix-list FILTER permit 172.16.0.0/8 ge 17 le 23  
R1(config)#router bgp 65001  
R1(config-router)#neighbor 10.1.2.2 prefix-list FILTER out
```

# Primjer 6 prefiks liste

Dodajemo na R1 Lo5 s IP adresom 172.16.64.0/22 i oglašavamo u BGP



```
R1
Interface loopback 5
Ip address 172.16.64.1 255.255.252.0
!
router bgp 65001
 bgp log-neighbor-changes
 Network 172.16.64.0 mask 255.255.252.0
 neighbor 10.1.2.2 prefix-list FILTER out
!
```

```
R2#sh ip bgp
BGP table version is 26, local router ID is 10.2.3.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

   Network          Next Hop           Metric LocPrf Weight Path
* > 172.16.64.0/22  10.1.2.1             0         0 65001 i
R2#
```

Prefix lista ostaje kakva je bila!

# Offset liste

- Offset liste su alat za povećanje dolazne i izlazne metrike rutama naučene putem EIGRP ili RIP protokola
- Offset liste mogu biti ograničene po sučelju ili ACL

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#offset-list ?
<0-99>    Access list of networks to apply offset (0 selects all networks)
<1300-1999> Access list of networks to apply offset (expanded range)
WORD      Access-list name
R1(config-router)#offset-list 0 ?
in        Perform offset on incoming updates
out       Perform offset on outgoing updates
R1(config-router)#offset-list 0 out ?
<0-16>    Offset
R1(config-router)#offset-list 0 out 5 ?
FastEthernet          FastEthernet IEEE 802.3
Null                  Null interface
Port-channel          Ethernet Channel of interfaces
Tunnel                Tunnel interface
....
<cr>
```







**Hvala na  
pažnji!**