

## Curs 11

# Optimizarea rutării



# Cursul #5

Optimizarea rutării



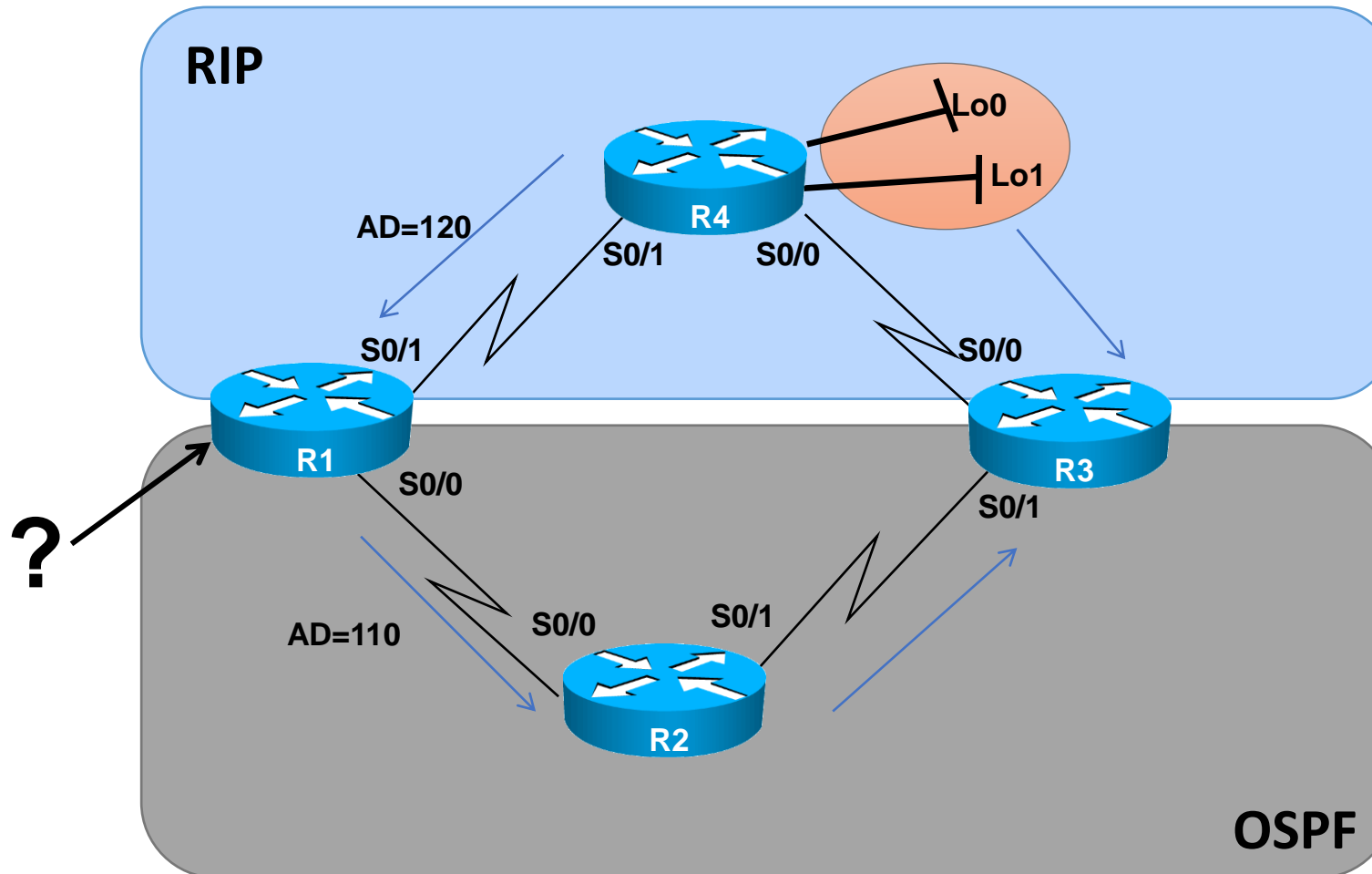
# Cuprins

- Optimizarea rutării
- Route-maps
- Policy Based Routing
- Tunelare

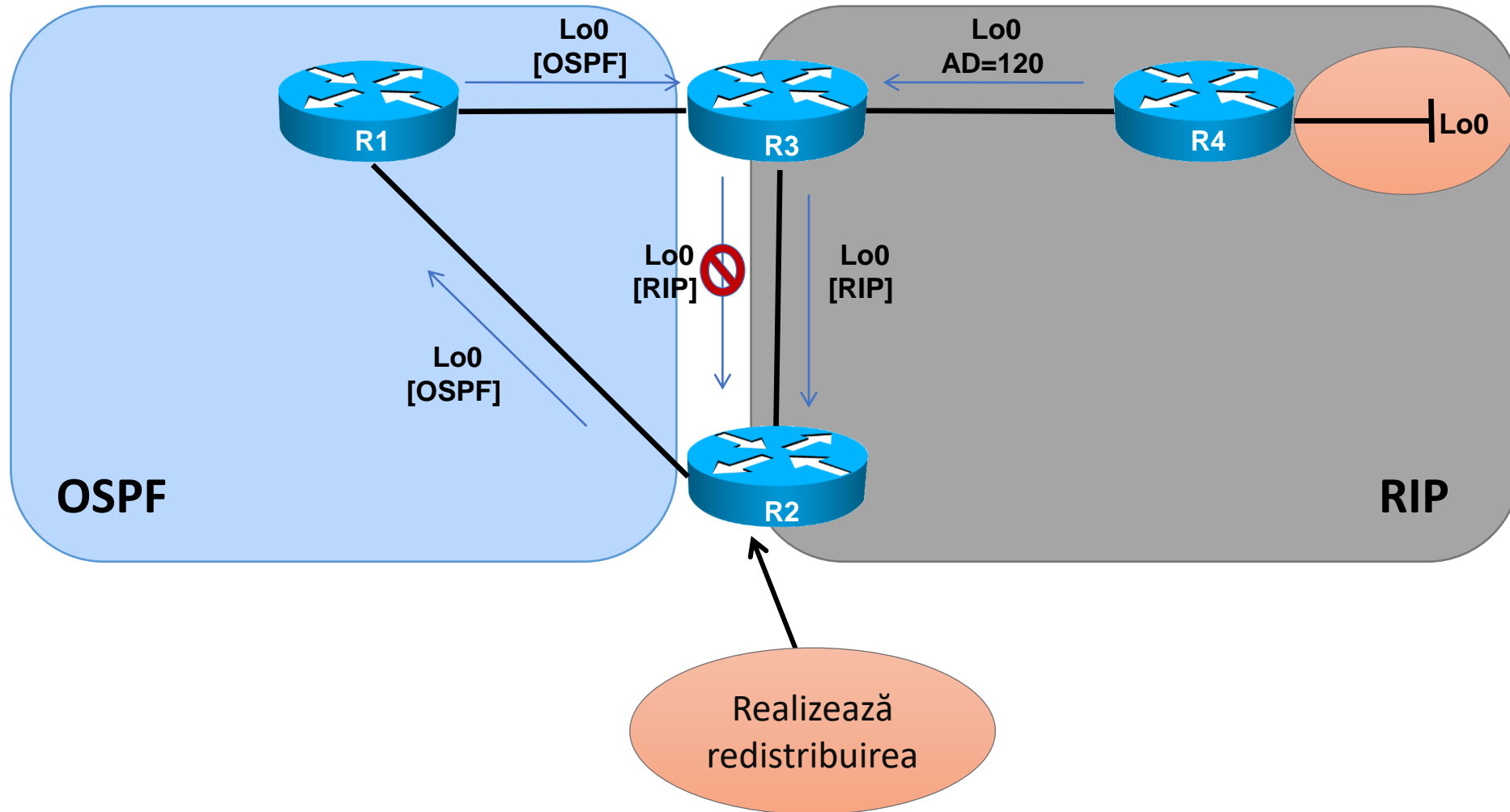
# Controlul distribuției rutelor



# Exemplu 1 - PoC



# Exemplu 2



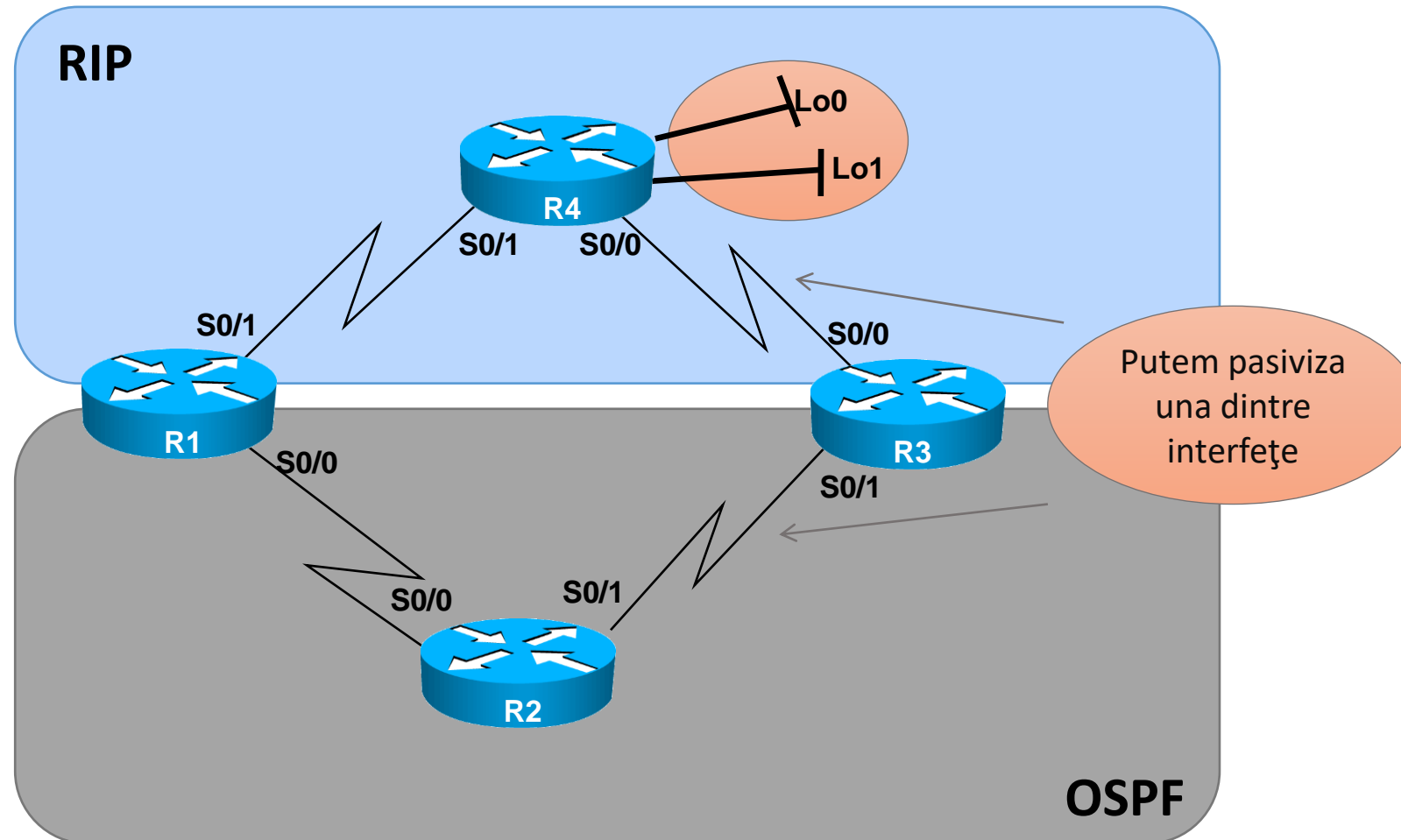
# Pasivizarea interfețelor

- Din modul de configurare al protocolului de rutare:

```
passive-interface [default] {interface-type interface-number}
```

Protocol	Efect
RIP	Actualizările sunt primite - nu sunt trimise
EIGRP	Nu mai sunt trimise pachete Hello
OSPF	Nu mai sunt trimise pachete Hello
IS-IS	Nu mai sunt trimise pachete de Hello, dar sunt trimise actualizări automate despre rețeaua interfeței

# Exemplu - PoC





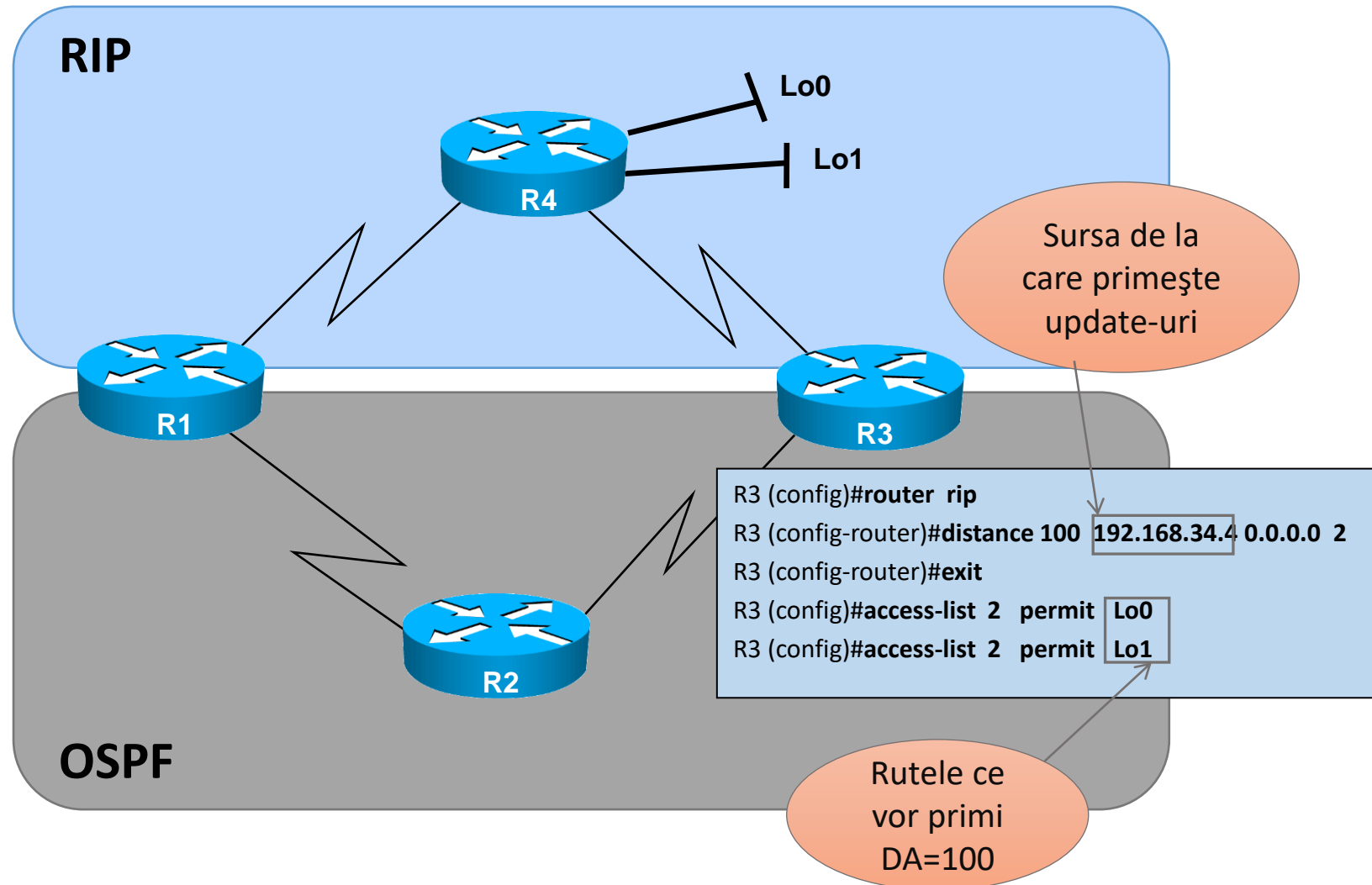
# Distanțe administrative

- Din modul de configurare al protocolului de rutare

```
distance <value>
distance ospf {[intra-area <value>] [inter-area <value>] [external <value>]}
```

Tipul rutei	Distanța administrativă
Connected	0
Static	0 (interfață) / 1 (adresă IP)
EIGRP summary	5
EIGRP (internal)	90
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
EIGRP (external)	170
iBGP	200

# Exemplu - PoC



# Liste distribuite

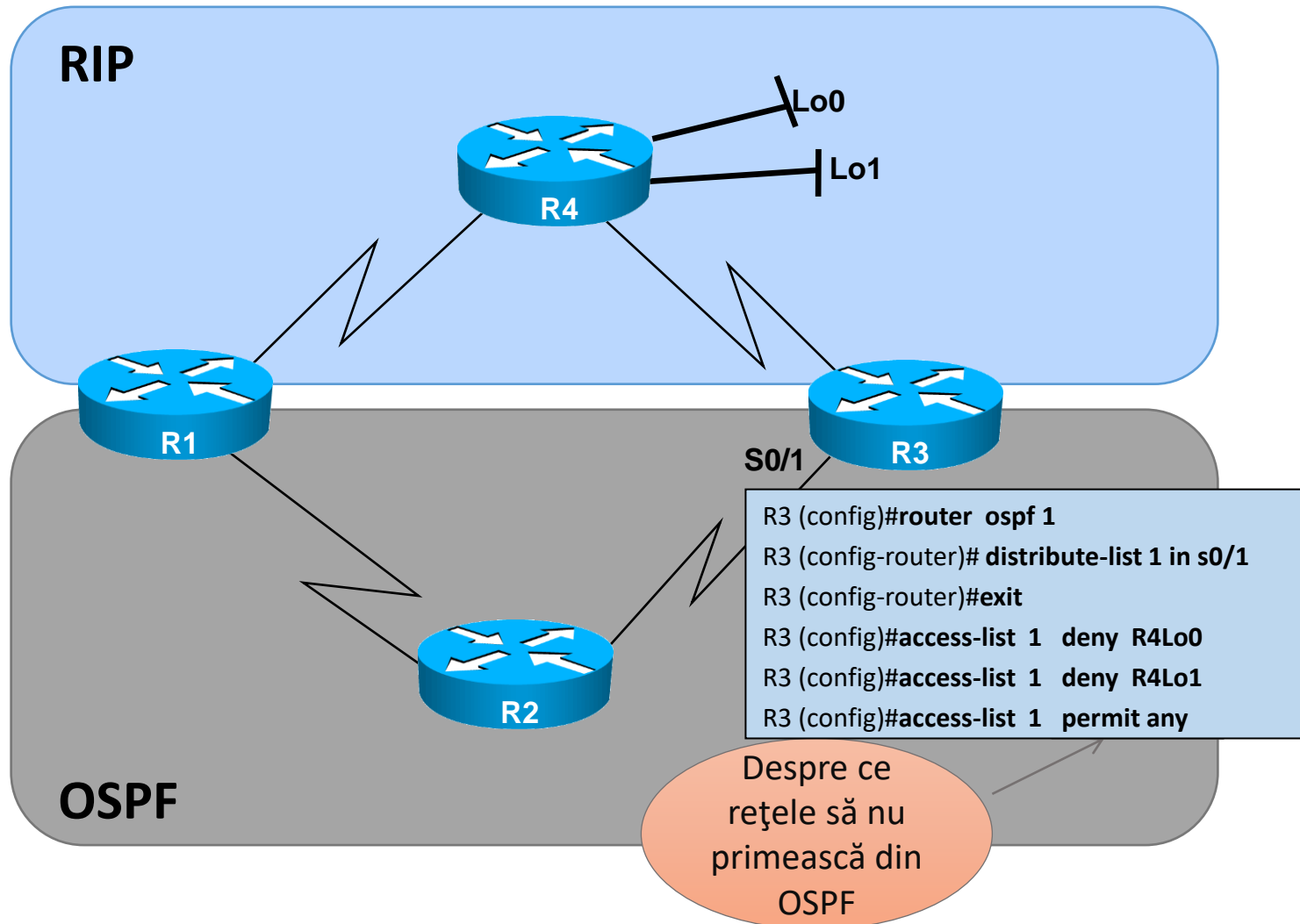
- Filtrează numai update-urile de rutare, nu și pachetele trimise

```

distribute-list {access-list-number | name} {in | out} [interface-type interface-number]
distribute-list prefix prefix_list_name {in | out} [interface-type interface-number]
distribute-list route-map route_name {in | out}
  
```

Protocol	Efect
RIP	Filtrează actualizările trimise/primate
EIGRP	Filtrează actualizările trimise/primate din tabela de topologie
OSPF	Filtrează rutele ce vor intra în tabela de rutare
IS-IS	Nu este suportat.

# Exemplu - PoC



# Dezavantaje „distribute-list”

- În primul rând...
  - ... filtrarea de rute se poate aplica în orice situație; nu doar în problema rutării suboptimale
- Dezavantaje “aparente”?
  - Nescalabilă: depinde de ACL-uri
- Optimizarea distribute-list
  - Folosind tehnici de **route tagging** (nu se mai folosesc ACL-uri decât la identificarea inițială a traficului)

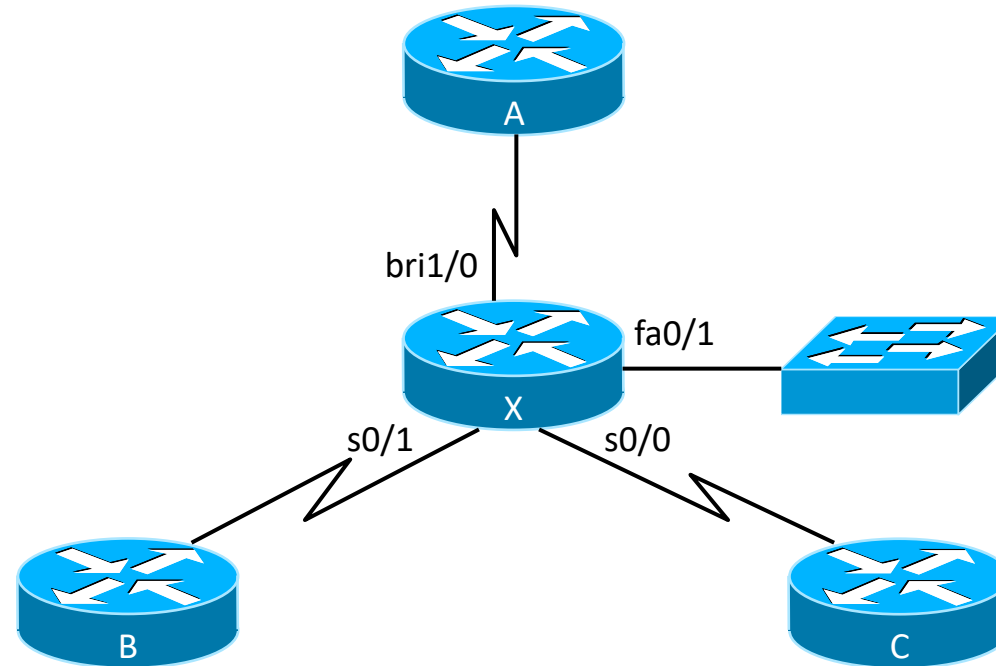
# Mecanisme de optimizare a rutării



# Mecanisme generice de optimizare

1. Pasivizarea interfețelor
2. Alterarea distanțelor administrative
3. Liste de distribuție
4. Route-maps

# Interfețe pasive - configurare



```
X(config)#router rip
X(config-router)#network 10.0.0.0
X(config-router)#passive-interface fa0/1
```



# Pasivizarea interfețelor

- Din modul de configurare al protocolului de rutare:

```
passive-interface [default] {interface-type interface-number}
```

Protocol	Efect
<b>RIP</b>	Actualizările sunt primite - nu sunt trimise
<b>EIGRP</b>	Nu mai sunt trimise pachete Hello
<b>OSPF</b>	Nu mai sunt trimise pachete Hello
<b>ISIS</b>	Nu mai sunt trimise pachete de Hello, dar sunt trimise actualizări automate despre rețeaua interfeței

# Distanțe administrative

- Din modul de configurare al protocolului de rutare

```
distance <value>
distance ospf {[intra-area <value>] [inter-area <value>] [external <value>]}
```

Tipul rutei	Distanța administrativă
Connected	0
Static	0 (interfață) / 1 (adresă IP)
EIGRP summary	5
EIGRP (internal)	90
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
EIGRP (external)	170
iBGP	200

# Configurarea distanței administrative

```
Router(config-router) #distance weight [source-ip-address  
source-mask (access-list-number | name)]
```

```
RTZ (config) #router rip
```

```
RTZ (config-router) #distance 105 10.4.0.2 255.255.255.0
```

- Rutele invatate prin RIP vor avea o distanta administrativa diferita de cea default (105, in acest caz)
- Schimbarea are doar **semnificatie locală**, toate celelalte rutere pastrand distanta administrativa de 120
- In exemplu, toate rutele invata prin RIP de la 10.4.0.2 vor primi local d.a. 105

# Modificarea distanței administrative

```
RTZ (config) #router rip
RTZ (config-router) #distance 97 10.3.0.1 255.255.255.0 (2)
RTZ (config-router) #exit
RTZ (config) #access-list (2) permit 192.168.3.0 0.0.0.255
```

Sursa de la care se primesc  
updateuri RIP

Rutele care vor primi d.a. 97

- Se specifica rutele care vor primi o anumită distanță administrativă
- In exemplu, doar rutele spre 193.168.3.0/24, învățate de la 10.3.0.1

# Dezavantaje „distance”

- Greu de urmărit în configurații complexe
- Nu e o soluție scalabilă: se bazează pe intrări în ACL-uri
- Modificarea este locală
  - Distanța administrativă nouă nu este comunicată altor rutere

# Liste de distribuție

- Filtrează numai update-urile de rutare, nu și pachetele trimise

```
distribute-list {access-list-number | name} {in | out} [interface-type interface-number]
distribute-list prefix prefix_list_name {in | out} [interface-type interface-number]
distribute-list route-map route_name {in | out}
```

Protocol	Efect
RIP	Filtrează actualizările trimise/primate
EIGRP	Filtrează actualizările trimise/primate din tabela de topologie
OSPF	Filtrează rutele ce vor intra în tabela de rutare
IS-IS	Nu este suportat.

# Dezavantaje „distribute-list”

- În primul rând...
  - ... filtrarea de rute se poate aplica în orice situație; nu doar în problema rutării suboptimale
- Dezavantaje “aparente”?
  - Nescalabilă: depinde de ACL-uri
- Optimizarea distribute-list
  - Folosind tehnici de **route tagging** (nu se mai folosesc ACL-uri decât la identificarea inițială a traficului)

# Route-maps

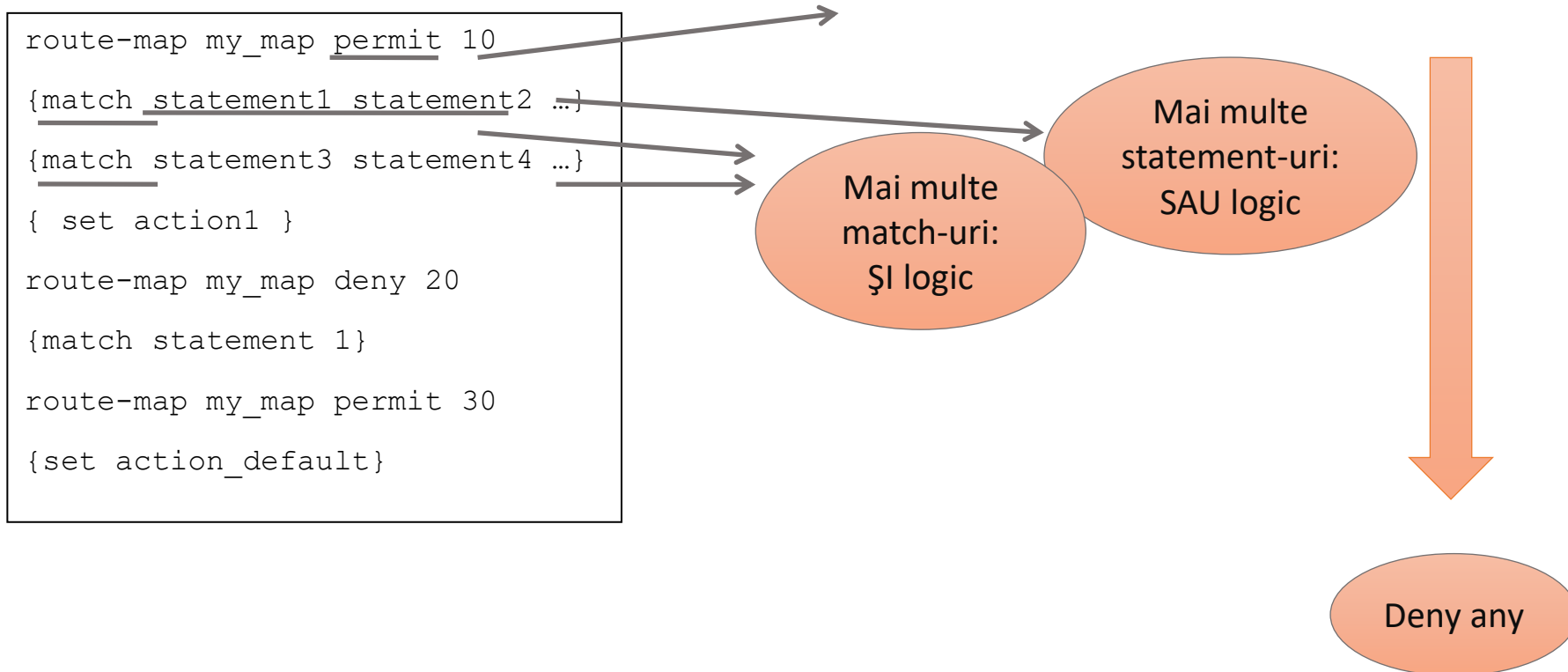




# Route-maps

- Cel mai puternic mecanism de manipulare de rute
- Structură
  - Asemănător IF/THEN/ELSE în programare
  - **Acțiune globală** la nivelul fiecărei reguli (permit/deny)
  - Clauze **match** identifică traficul
    - Conform unui ACL
    - Conform protocolului de rutare
    - Conform dimensiunii pachetului , etc.
  - Clauze **set** specifică acțiuni asupra pachetului identificat
    - Forțarea pachetului pe o anumită interfață (PBR)
    - Manipularea atributelor BGP
    - Metrica în protocolul de rutare

# Parcurgerea unui route-map

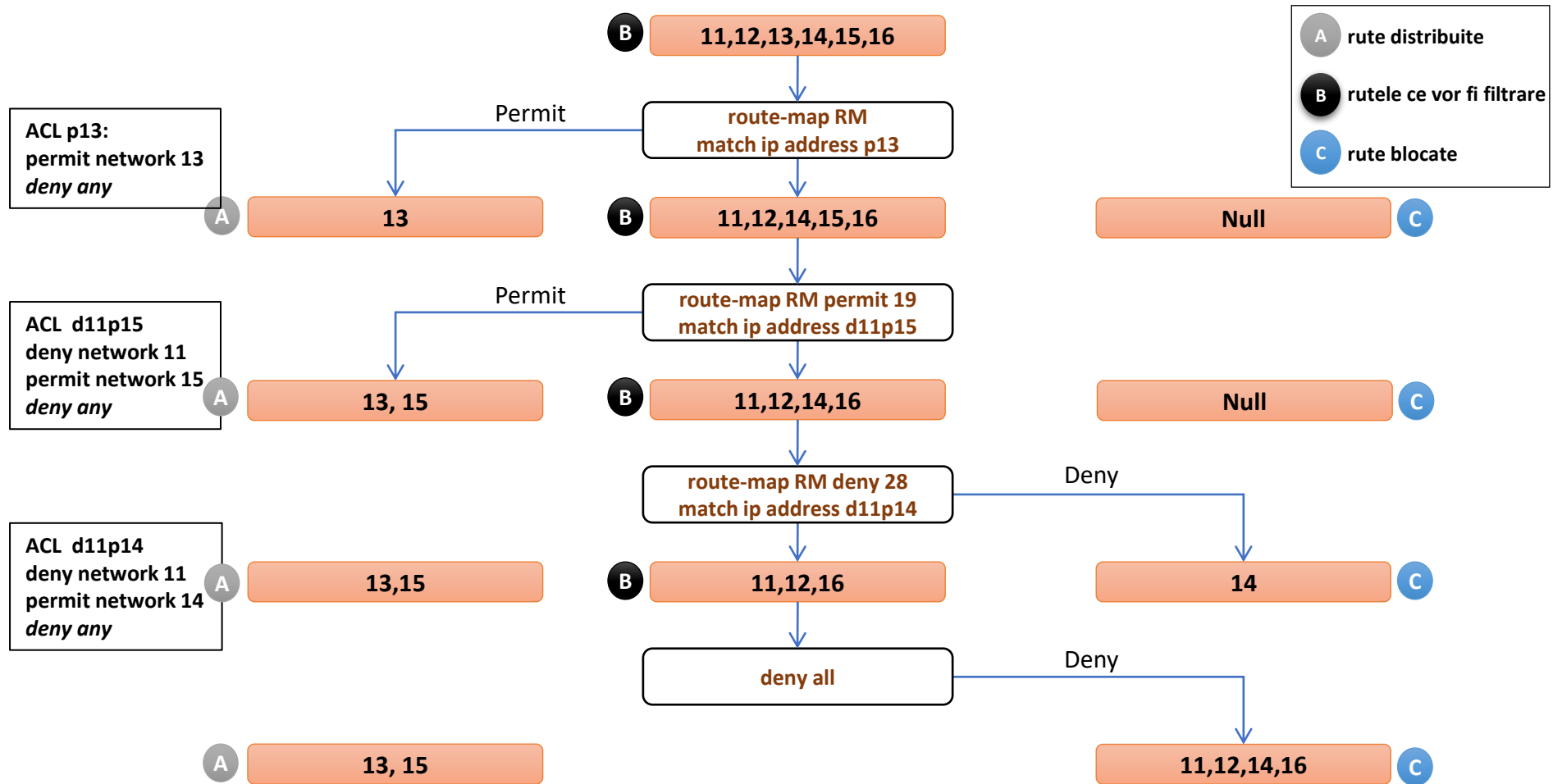


- Lipsa unei clauze match == match any

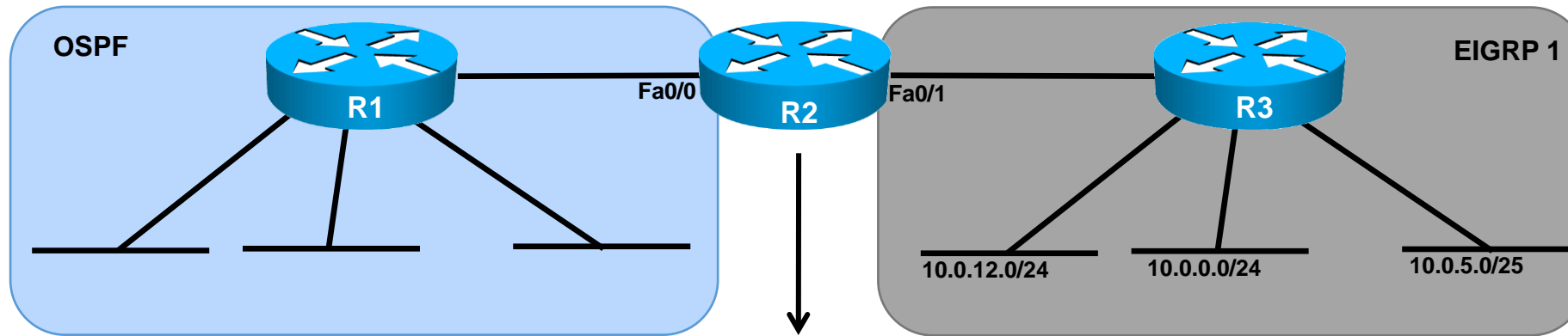
# Comanda match

Comanda	Descriere
<code>match interface</code>	Interfața de ieșire a rutelor
<code>match ip address</code>	Folosește ACL și prefix-list
<code>match ip next-hop</code>	Adresa IP a următorului hop
<code>match ip route-source</code>	ACL pentru sursa ruterului care a trimis actualizarea
<code>match metric</code>	Metrica rutei
<code>match route-type</code>	Tipul rutei
<code>match tag</code>	Tag-ul pe care îl are ruta

# Selecția informațiilor de actualizare



# Route-map în redistribuție



```
R2(config)# router ospf 1
R2(config-router)# redistribute eigrp 1 subnets route-map eigrp_to_ospf
R2(config)#route-map eigrp_to_ospf permit 10
R2(config-route-map)#match ip address eigrp_to_ospf
R2(config-route-map)#exit
R2(config-route-map)# do sh access-1 eigrp_to_ospf
Standard IP access list filter_isis
    10 permit 10.0.12.0, wildcard bits 0.0.0.255
    20 permit 10.0.0.0, wildcard bits 0.0.0.255
    30 deny any
```

- Doar rețelele permise în ACL vor face match pe regula 10 și vor fi redistribuite conform politicii globale ale regulii (permit).

# Parcurgerea unui route-map

```
route-map my_map permit 10
{match statement1 statement2 ...}
{match statement3 statement4 ...}
{ set action1 }

route-map my_map deny 20
{match statement 1}

route-map my_map permit 30
{set action_default}
```

- Lipsa unei clauze match == match any

# Folosirea set

- Stabilirea următorului hop în policy-based routing.
- Modificarea atributelor BGP: ASP PATH, local\_pref, weight
- Stabilirea metricii de redistribuție (ex în OSPF sau EIGRP)

# Comanda set în PBR

- Stabilește **următorul hop** către care să fie trimis pachetul:

```
Router(config-route-map)#set ip next-hop ip-address [... ip-address]
```

- Stabilește **interfața de ieșire** pe care să fie trimis pachetul:

```
Router(config-route-map)#set interface interface-type interface-number [... type number]
```

- Stabilește **următorul hop**, în cazul în care nu există o rută explicită către destinație:

```
Router(config-route-map)#set ip default next-hop ip-address [...ip-address]
```

- Stabilește **interfața de ieșire**, în cazul în care nu există o rută explicită către destinație:

```
Router(config-route-map)#set default interface interface-type interface-number [... type ...number]
```



# Policy-based routing



# Policy-based routing

- Suprascrierea deciziilor de rutare implicite
- De ce?
  - Rutarea tradițională este realizată **doar** pe baza adresei IP destinație
  - Singura modalitate de a stabili înainte calea unui pachet -> rutare statică (**ip route**)
  - Permite rutarea pe baza mai multor factori, nu numai a adresei destinație
  - Permite stabilirea de politici de rutare (în funcție de organizație sau aspecte de securitate)
- Implementare: route-maps

# PBR facts

- Politicile de rutare se aplică la nivel de interfață
- Se poate aplica o singură politică pe o interfață
- Pentru a aplica o politică:

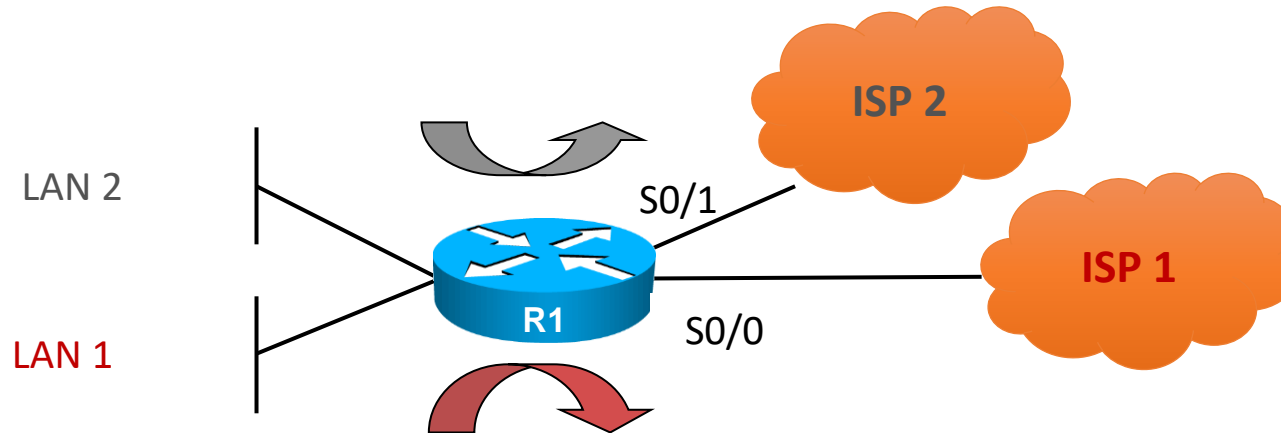
```
(config-if)# ip policy route-map <name>
```

- Pentru a afecta traficul generat de ruter:

```
(config)# ip local-policy route-map <name>
```

- Dacă un pachet nu face match pe nici o regulă de route-map, acesta este trimis în procesul de rutare normal

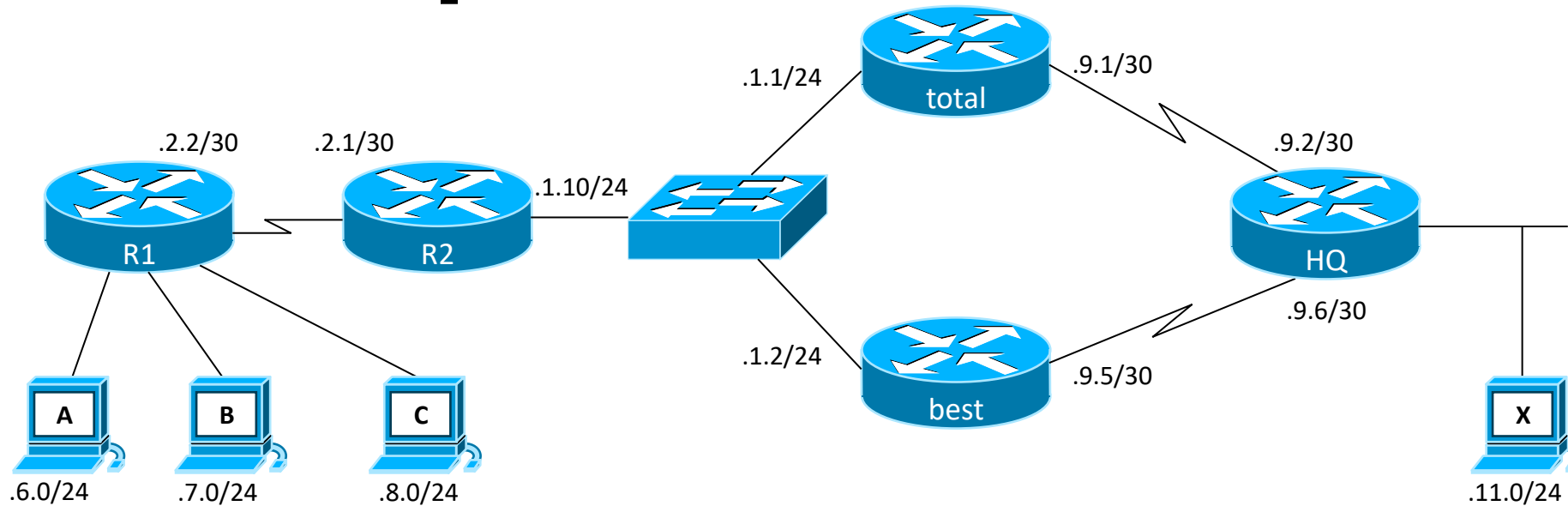
# PBR – Exemplu 1



```

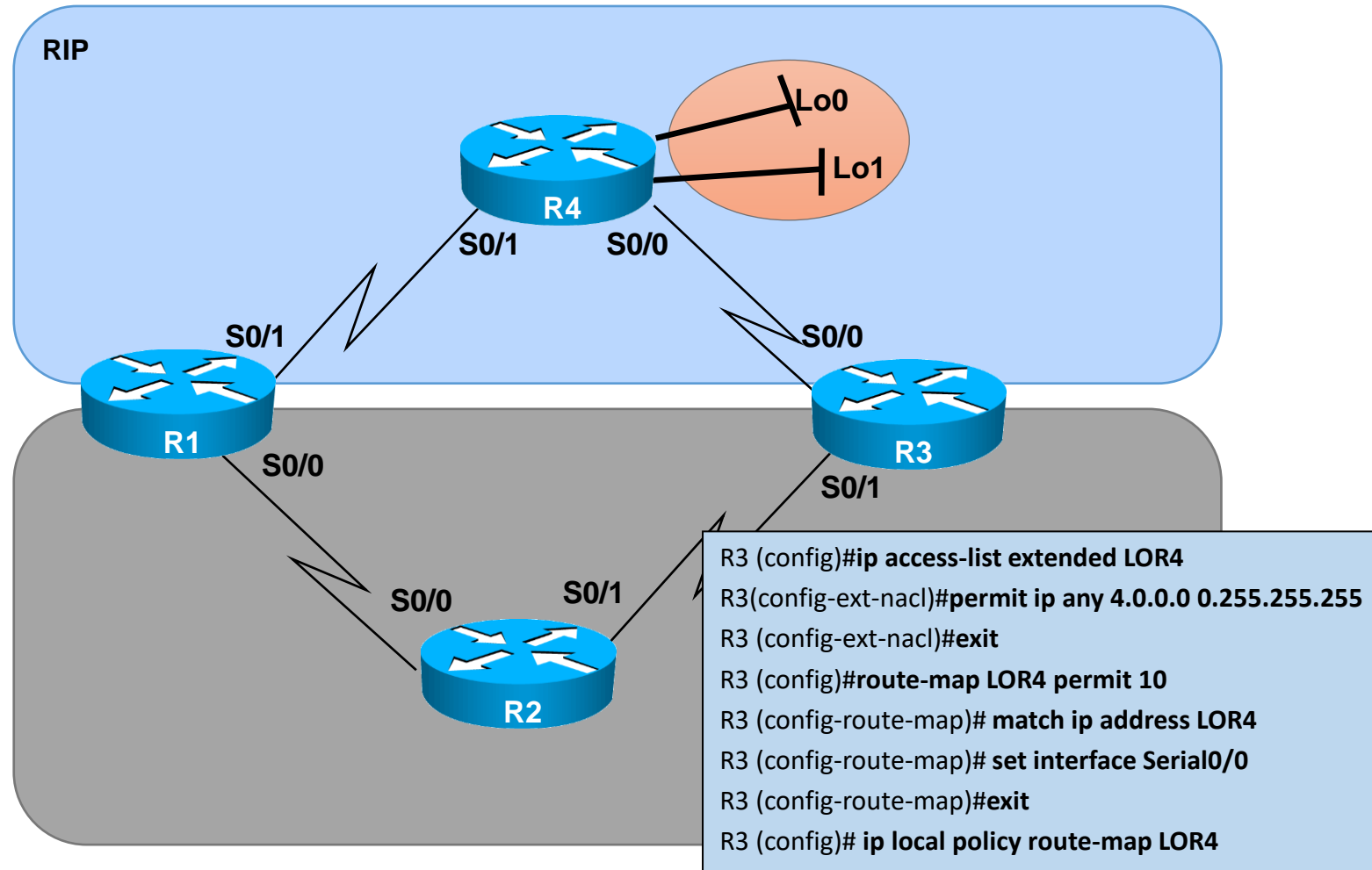
R1 (config) #interface e0/0
R1 (config-if) #ipv6 policy route-map ISP1
R1 (config) #interface e0/1
R1 (config-if) #ipv6 policy route-map ISP2
R1 (config) #route-map ISP1 permit 10
R1 (config-route-map) #match ipv6 address 1
R1 (config-route-map) #set interface s0/0
R1 (config) #route-map ISP2 permit 10
R1 (config-route-map) #match ipv6 address 2
R1 (config-route-map) #set interface s0/1
R1 (config) #access-list 1 permit LAN1
R1 (config) #access-list 2 permit LAN2
  
```

# PBR – Exemplu 2



- Se cere ca:
  - traficul din 172.17.6.0/24 sa treaca doar prin ruterul “total”
  - traficul din 172.17.7.0/24 sa treaca doar prin ruterul “best”
  - traficul din 172.17.8.0/24 sa foloseasca ambele legaturi

# PBR - PoC



# Sumar

Manipularea  
rutelor

Virtual-  
Links

Distribute-  
list

Redistribuția  
protocoalelor  
de rutare

Policy  
Based  
Routing

