

Curs 15

Optimizarea rutării



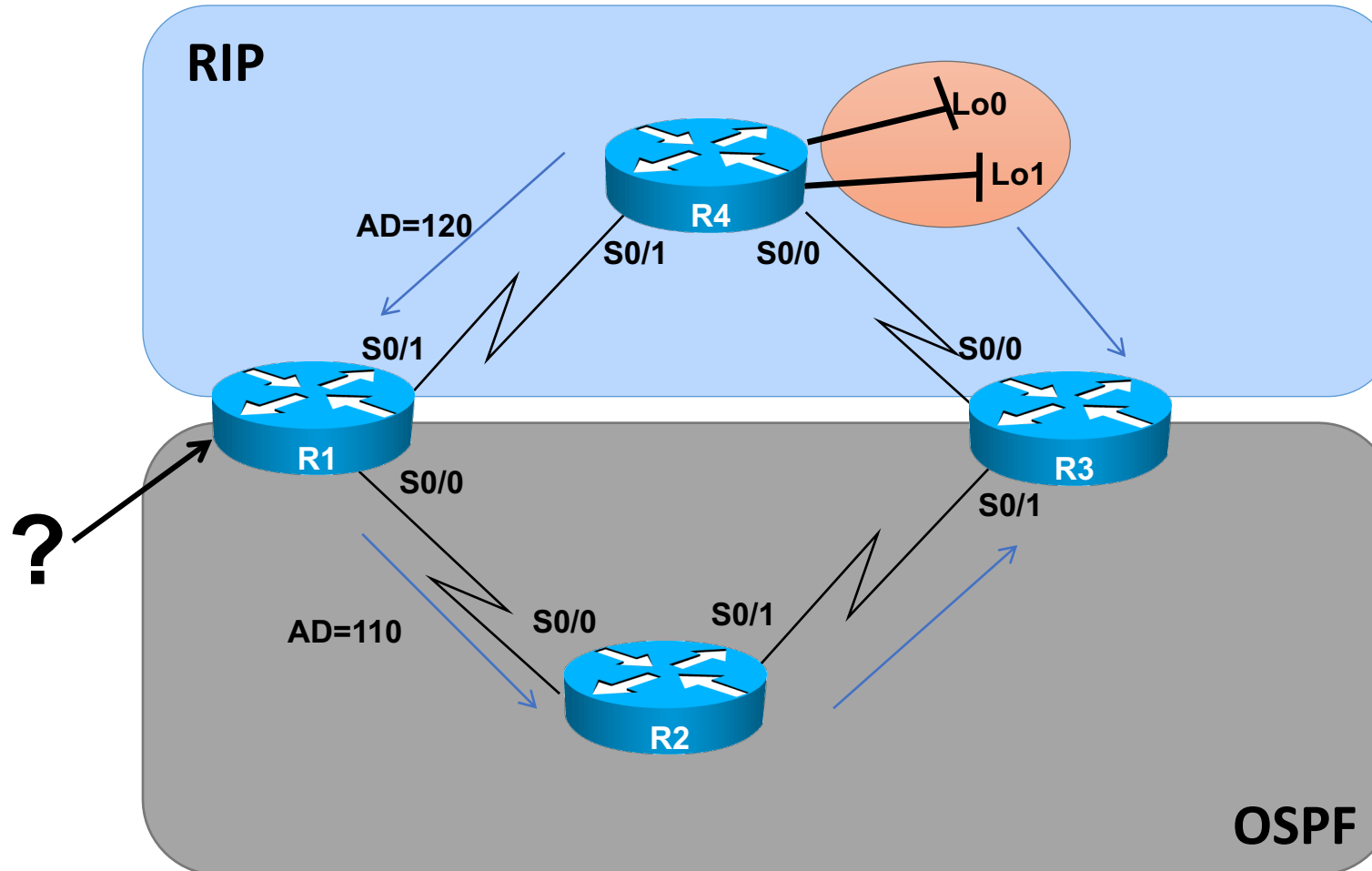
Cuprins

- Optimizarea rutării
- Route-maps
- Policy Based Routing

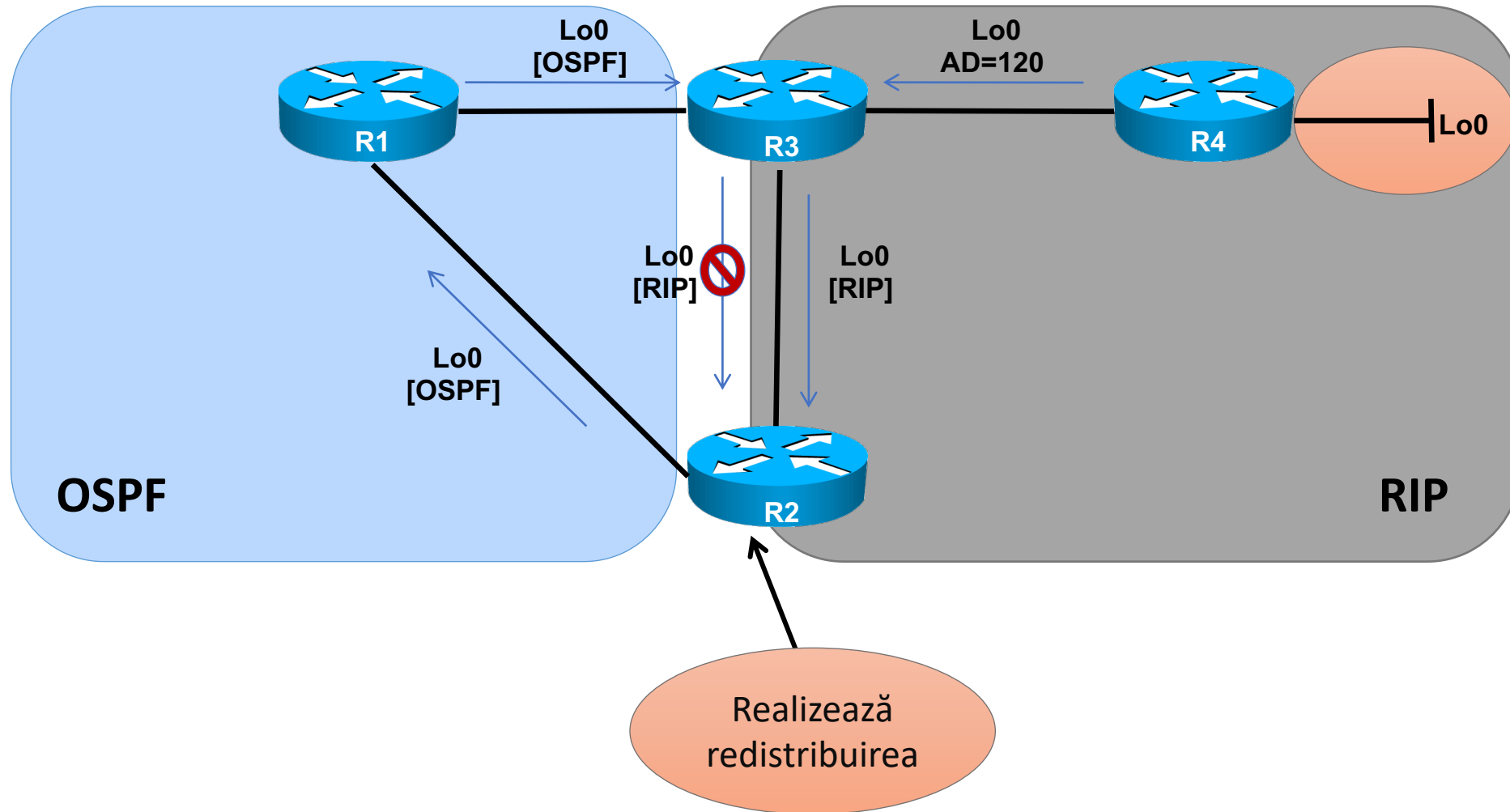
Controlul distribuției rutelor



Exemplu 1 - PoC



Exemplu 2



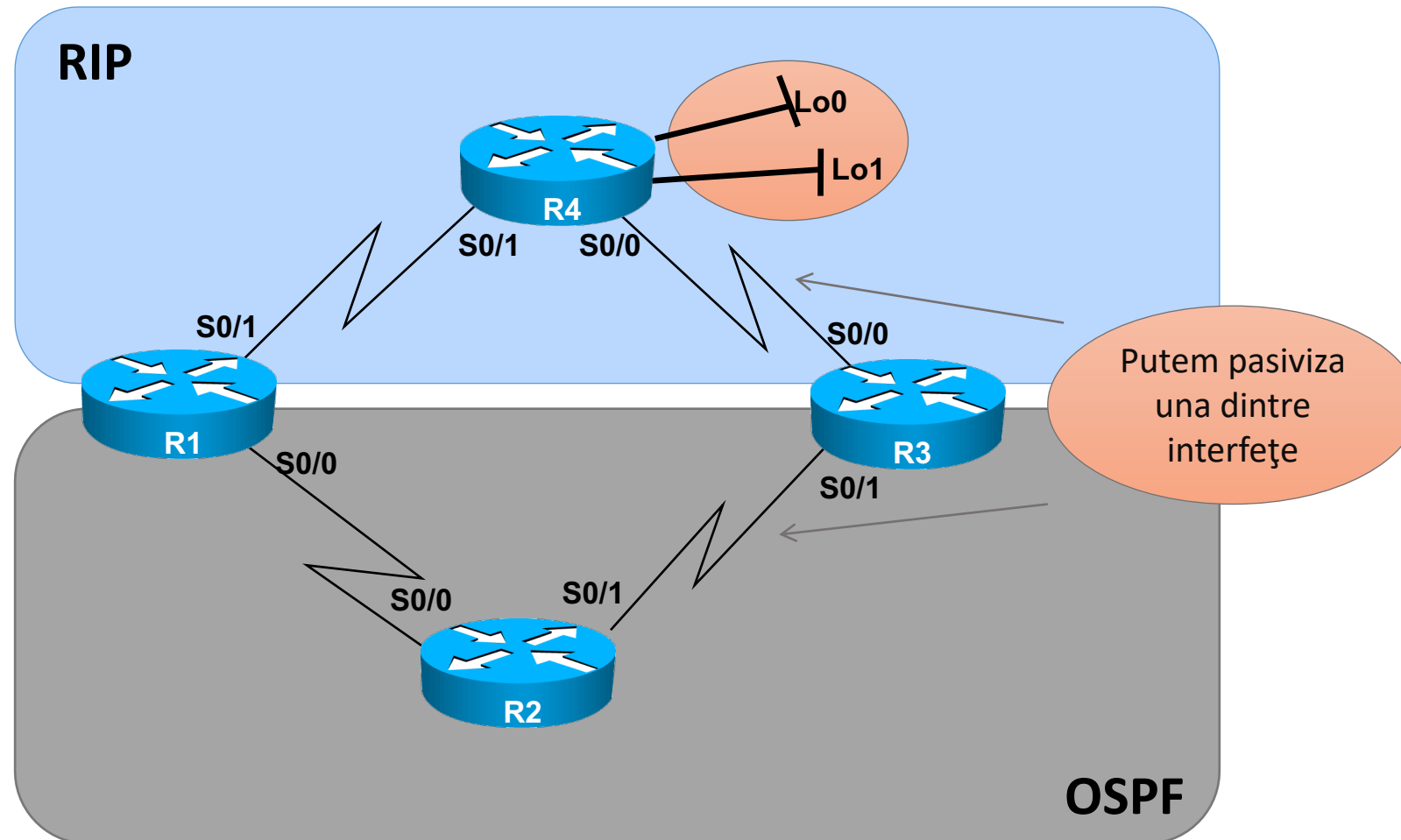
Pasivizarea interfețelor

- 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



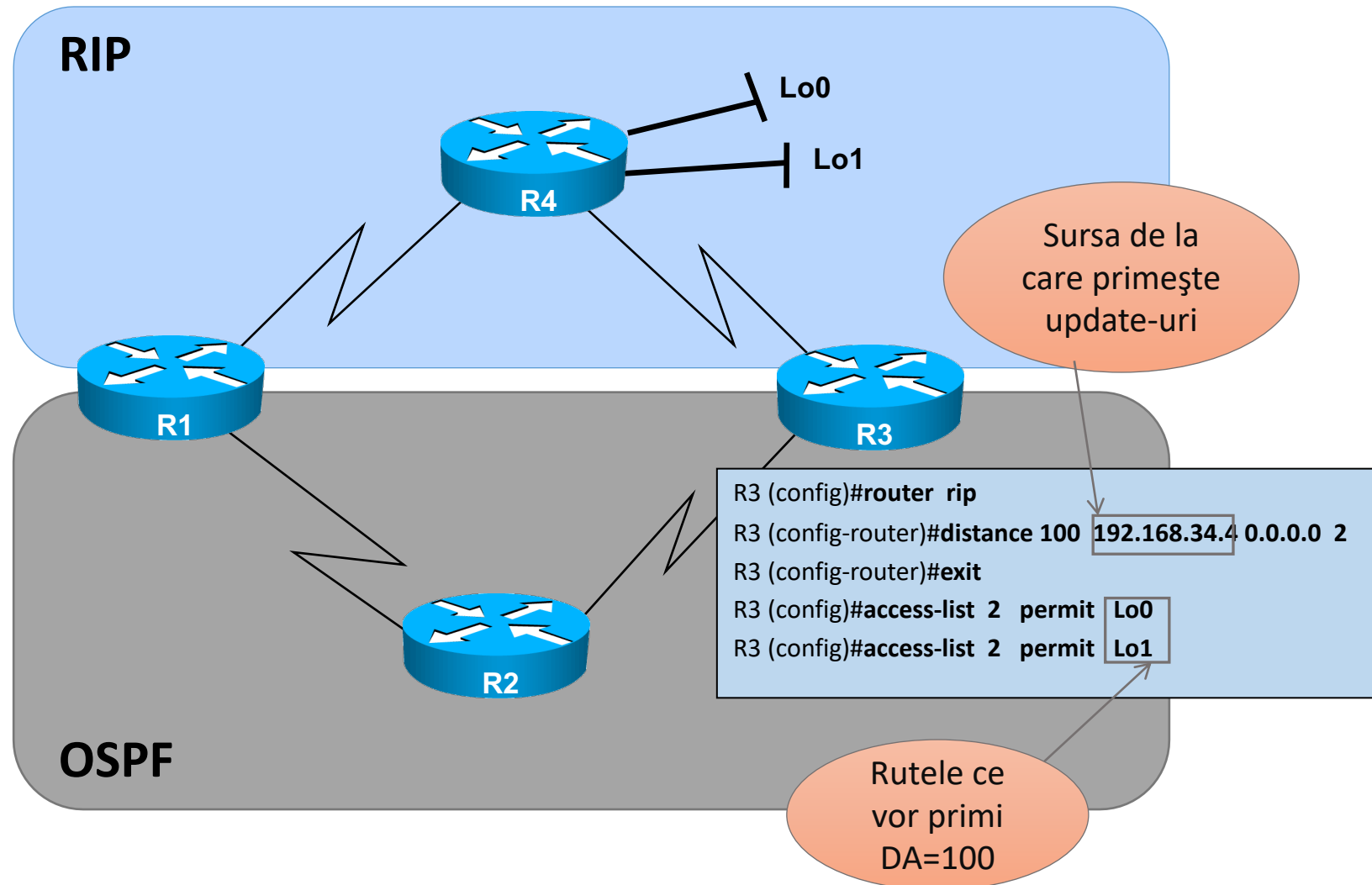
Distanțe administrative

- 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

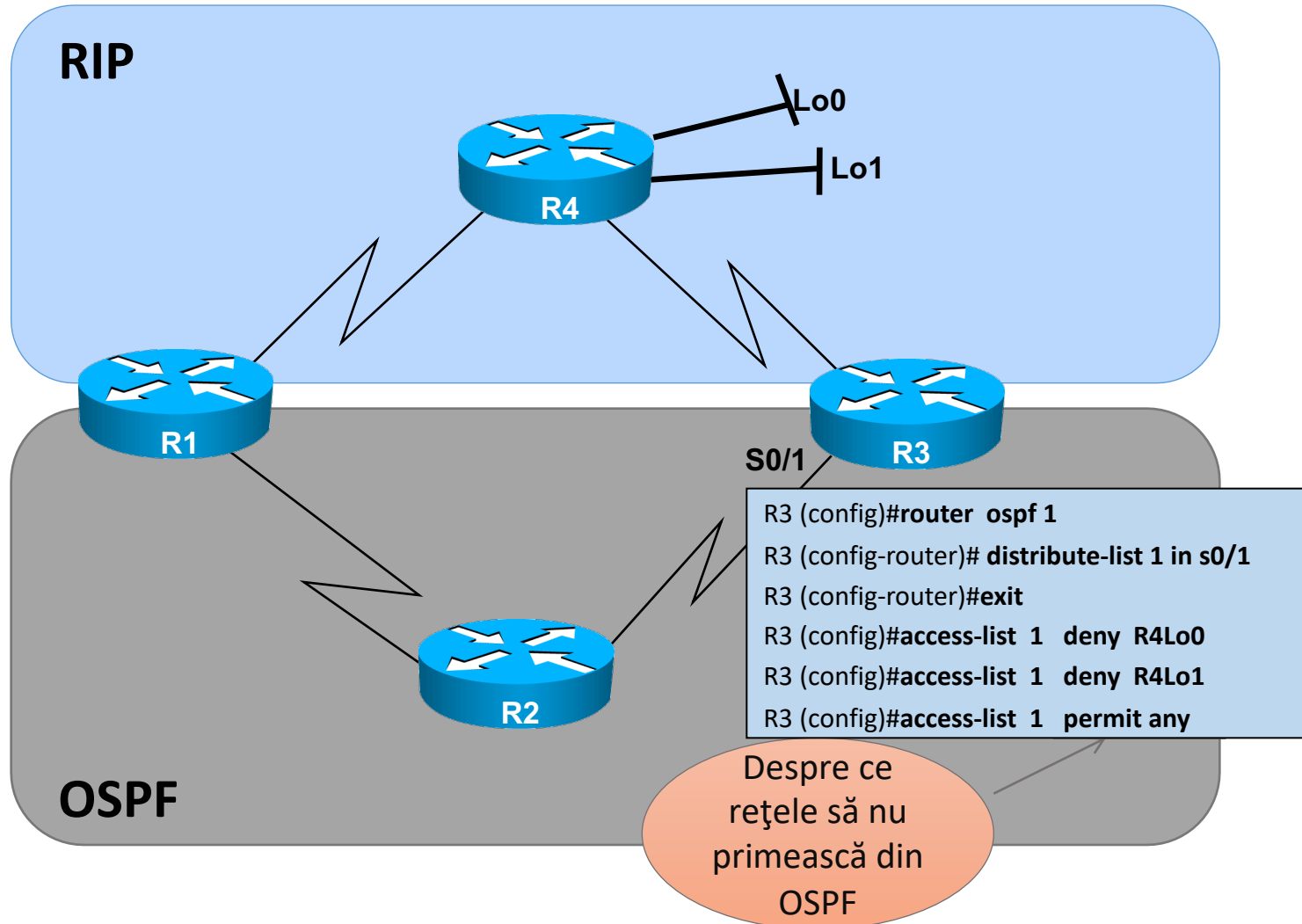
- Filtrează numai update-urile de rutare, nu și pachetele trimise

```

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)

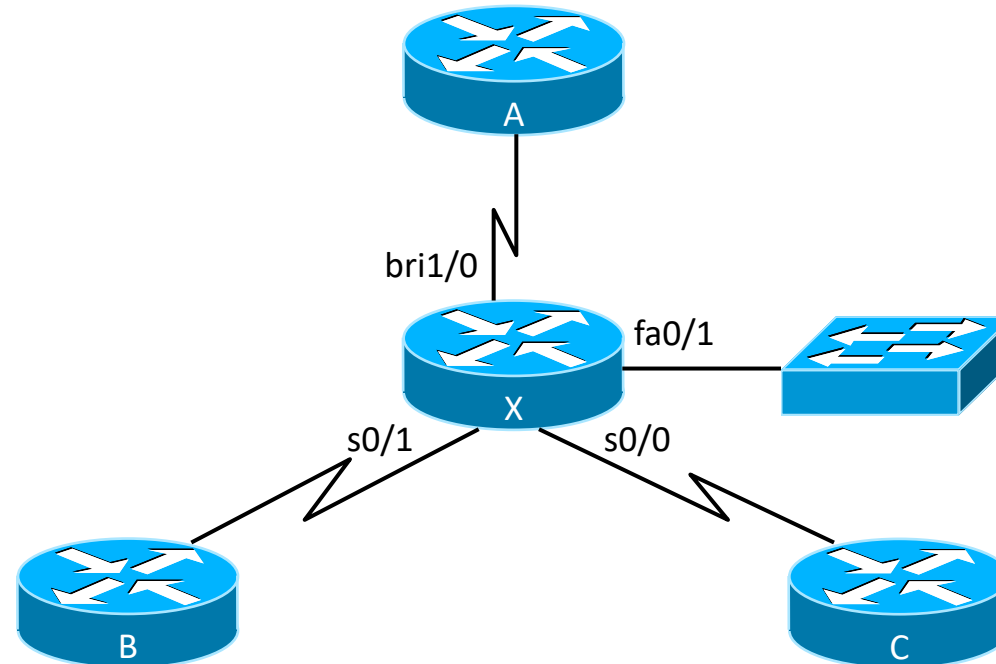
Mecanisme de optimizare a rutării



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
RIP	Actualizările sunt primite - nu sunt trimise
EIGRP	Nu mai sunt trimise pachete Hello
OSPF	Nu mai sunt trimise pachete Hello
ISIS	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)

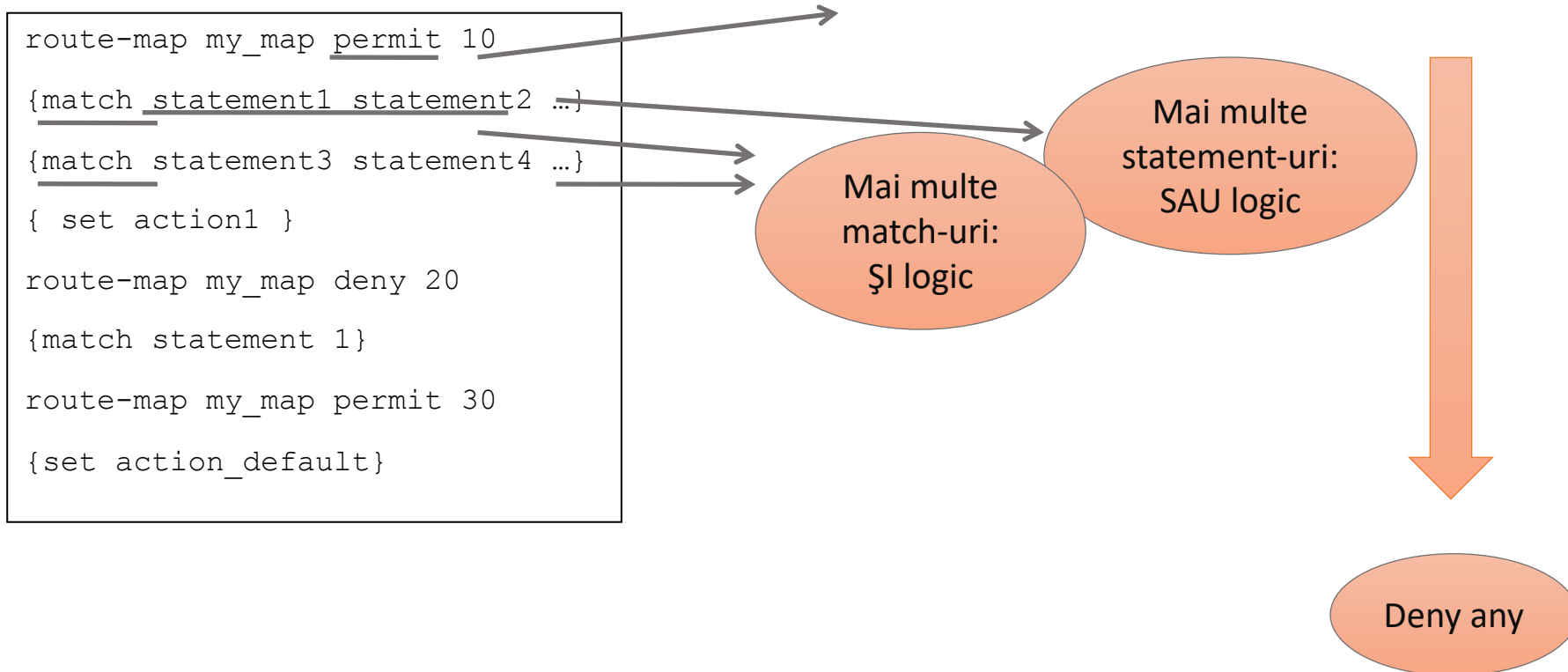
Route-maps



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

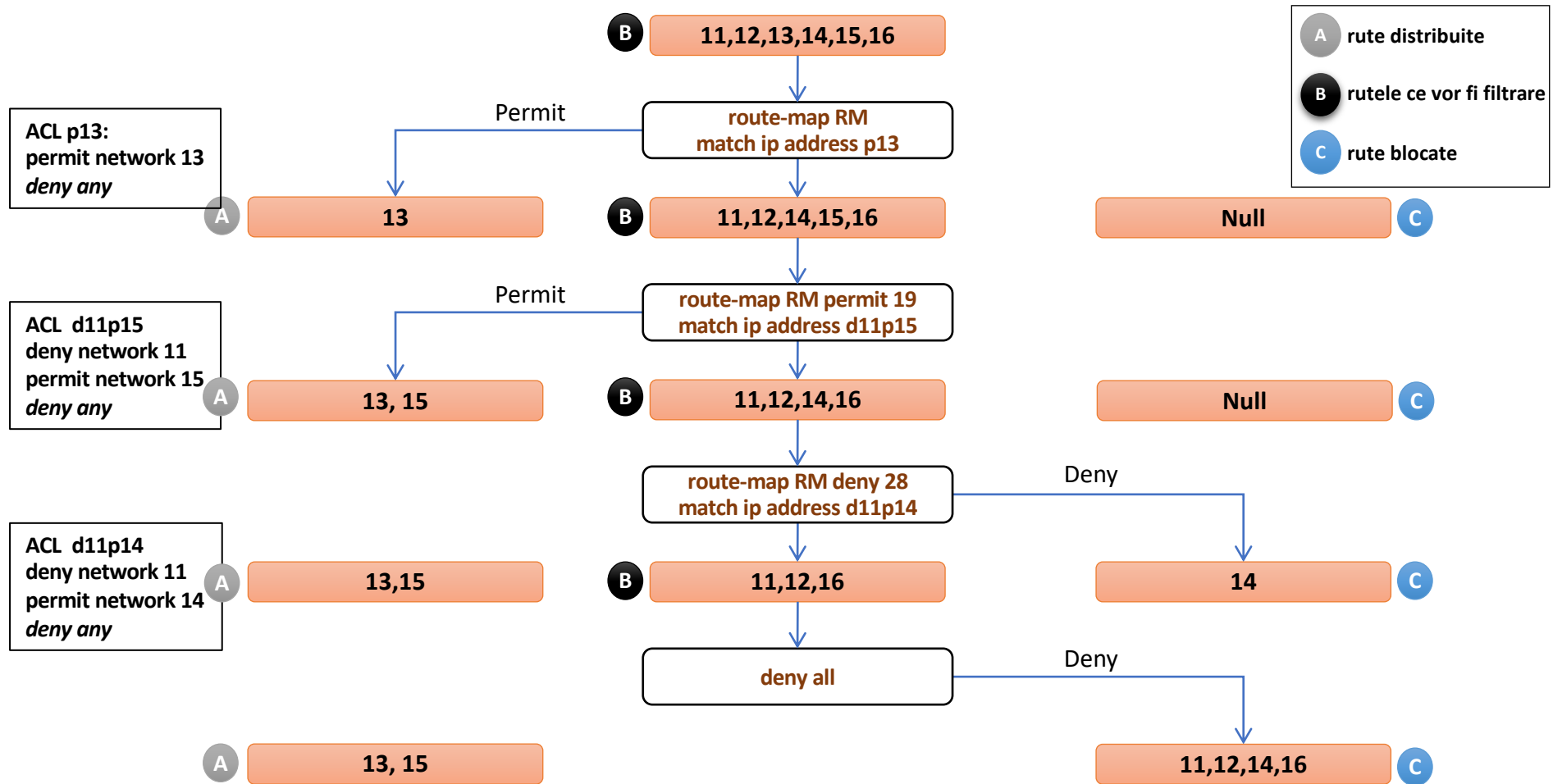


- Lipsa unei clauze match == match any

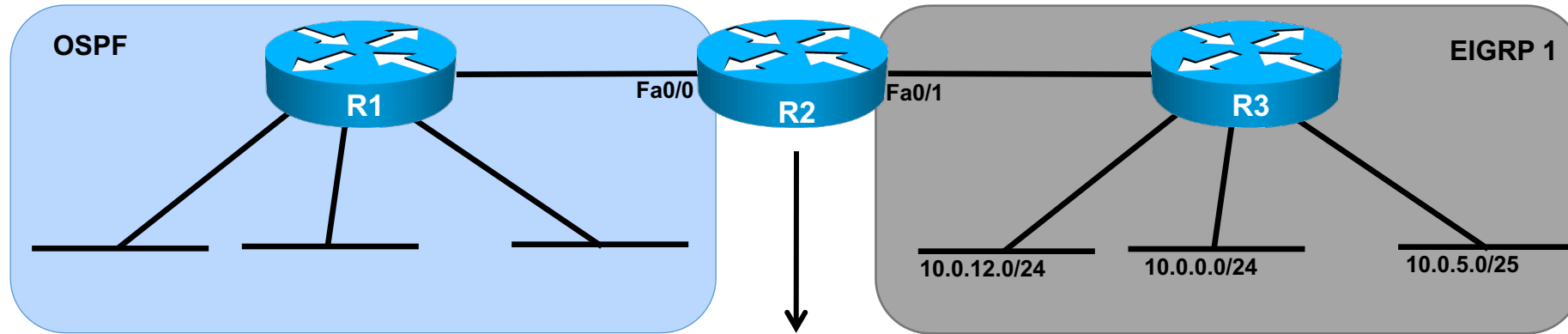
Comanda match

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:

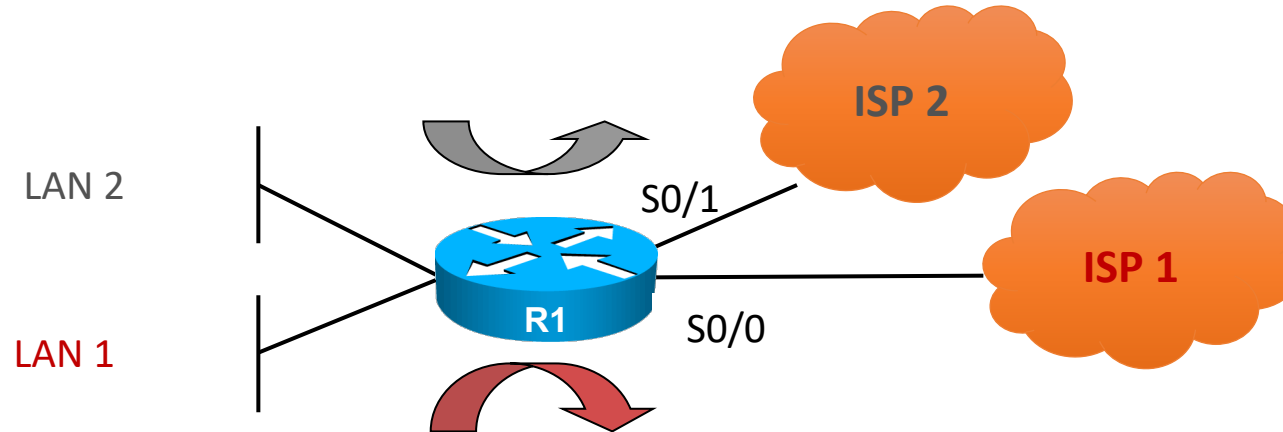
```
(config-if)# ip policy route-map <name>
```

- 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

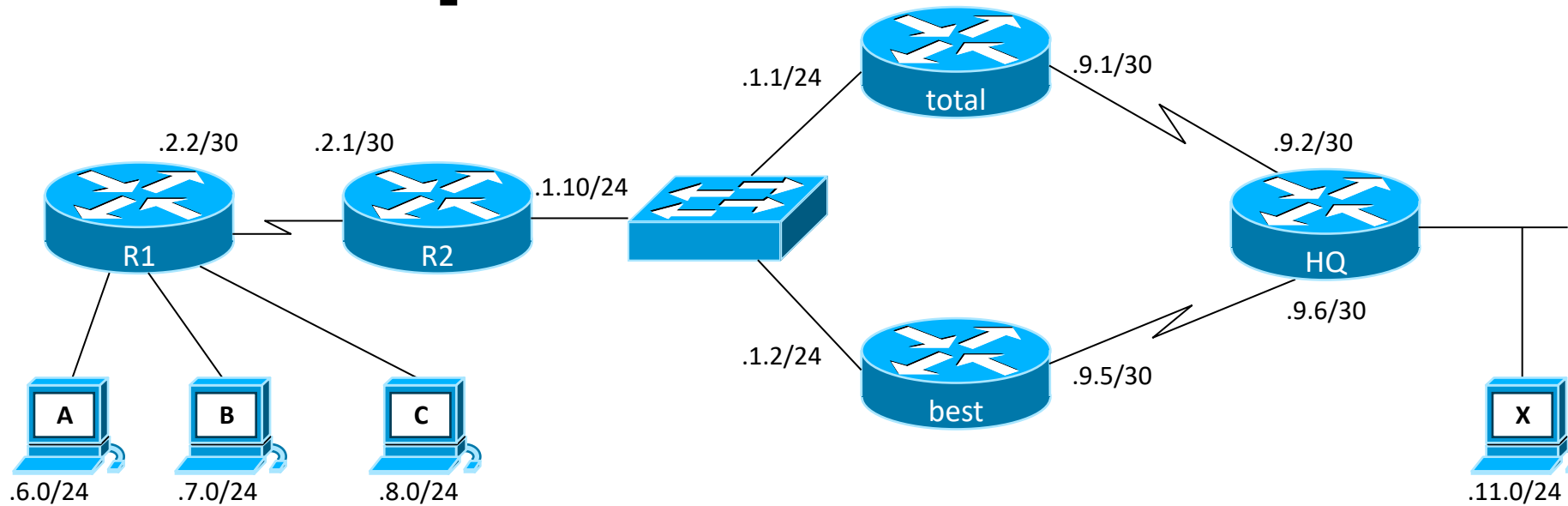
PBR – Exemplanu 1



```

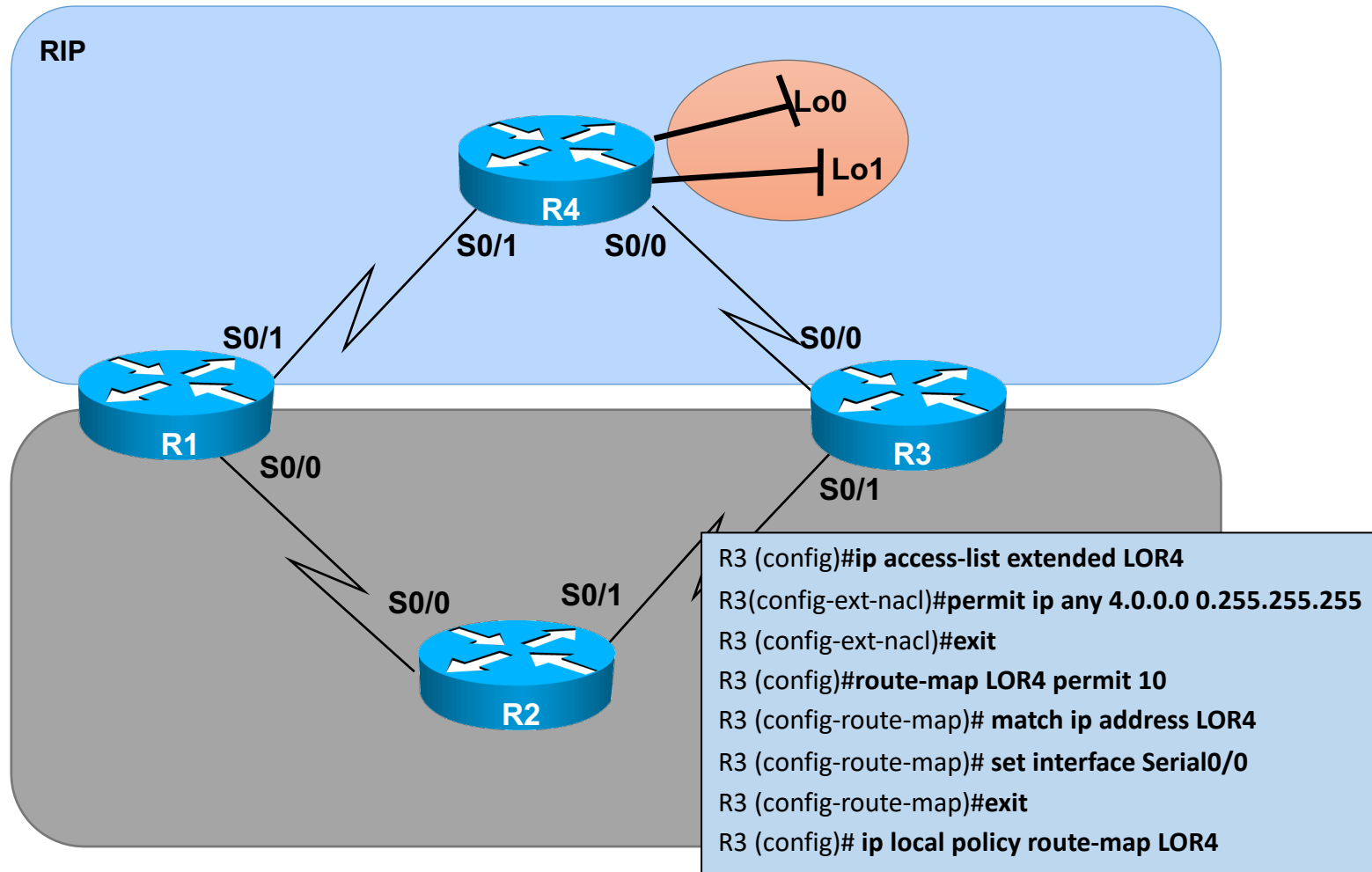
R1 (config) #interface e0/0
R1 (config-if) #ipv6 policy route-map ISP1
R1 (config) #interface e0/1
R1 (config-if) #ipv6 policy route-map ISP2
R1 (config) #route-map ISP1 permit 10
R1 (config-route-map) #match ipv6 address 1
R1 (config-route-map) #set interface s0/0
R1 (config) #route-map ISP2 permit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