



# Managementul rețelelor

Proiectarea Rețelelor

# Cuprins

---

- ▶ Autentificare, Autorizare și Accounting
- ▶ Descoperirea rețelei
  - ▶ CDP
  - ▶ NBAR
- ▶ Monitorizarea rețelei
  - ▶ SNMP
  - ▶ NETFLOW
  - ▶ SMOKEPING



# Autentificare

- ▶ Tipuri de autentificare
  - ▶ Password – only
  - ▶ Local – database
  - ▶ Server – database

TACACS+	RADIUS
Cisco server version	Open Standard
TCP	UDP
Urmărește arhitectura AAA	Combină autorizarea cu accounting

- ▶ Autentificarea se poate face pe bază de utilizator și parolă sau folosind Kerberos 5

# Autorizare

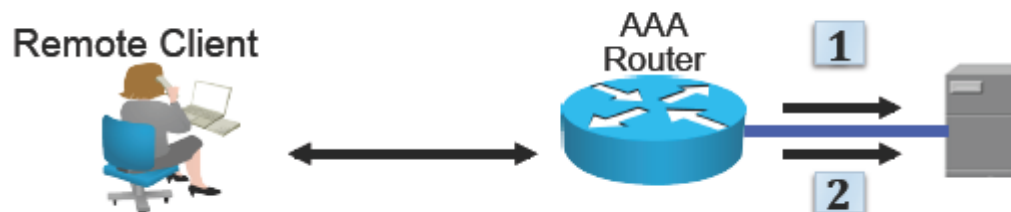
- ▶ Implementată de obicei folosind un server de AAA
- ▶ Utilizatorul primește un set de atribute ce descrie nivelul său de acces în rețea



- ▶ Utilizatorul trimite o comandă către ruter
- ▶ Ruterul întreabă serverul dacă utilizatorul are dreptul să execute această comandă
- ▶ Serverul răspunde cu DA/NU

# Accounting

- ▶ Implementare folosind un server de AAA
- ▶ Menține evidența activităților individuale
- ▶ După autentificarea utilizatorului toate activitățile acestuia in rețea sunt salvate
- ▶ Foarte important pentru securitatea rețelei, dar și pentru rapoarte despre activitatea utilizatorilor



# Cisco Discovery Protocol

- ▶ protocol de nivel 2 proprietar Cisco
- ▶ folosit între două echipamente vecine pentru a anunța informații referitoare la:
  - ▶ platformă
  - ▶ sistemul de operare
  - ▶ adresa IP
  - ▶ interfețele direct conectate

```
R8# show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater

Device ID          Local Intrfce    Holdtme    Capability  Platform  Port ID
S1                  Fas 0/0          163        S I         WS-C2960- Fas 0/4
R7                  Ser 0/2/1        131        R S I       2801      Ser 0/2/1
```

- ▶ Network Based Application Recognition
  - ▶ Recunoaște un număr mare de protocoale și poate fi extins prin folosirea de module (PDLM – Packet Description Language Modules)
- ▶ NBAR – protocol-discovery permite recunoașterea protocoalelor pentru o anumită interfață
- ▶ Folosirea lui poate duce la o utilizare excesivă a procesorului și a memoriei ruterului

## ► configurarea pe interfață

```
Penny#config t
Penny(config)#interface FastEthernet0/0
Penny(config-if)#ip nbar protocol-discovery
```

## ► verificarea protocoalelor ce rulează

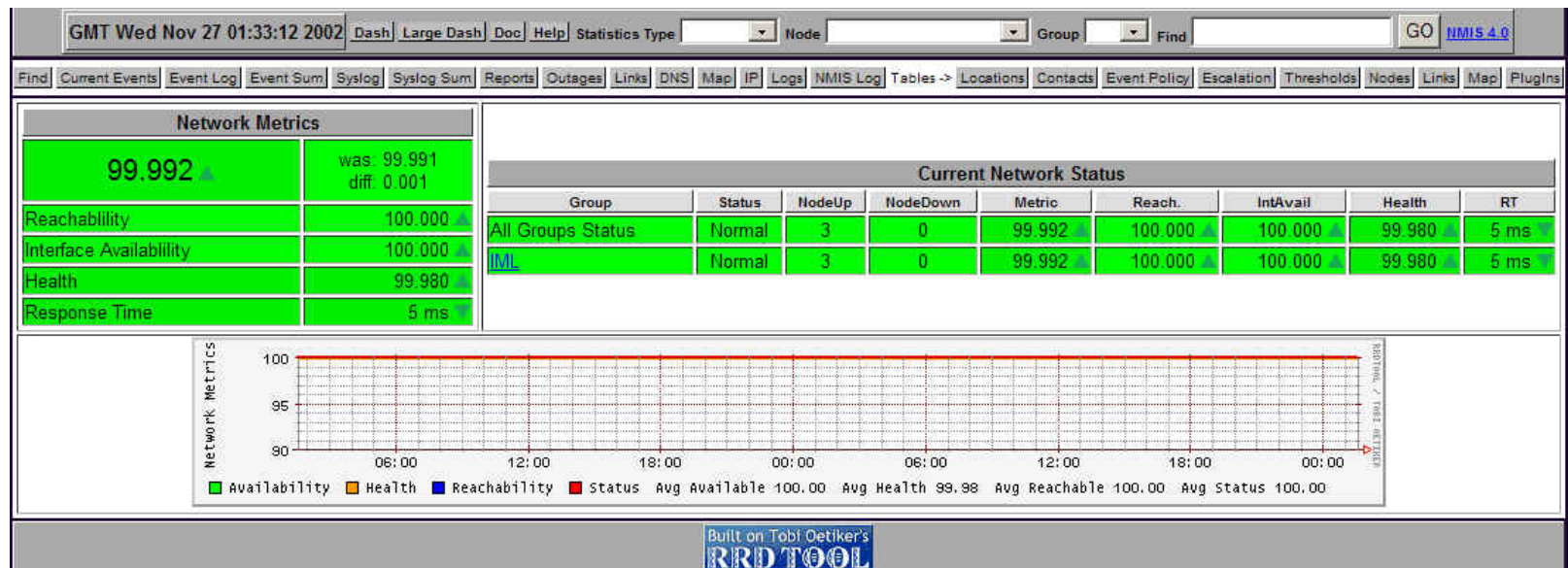
```
Penny#sh ip nbar protocol-discovery
FastEthernet0/0      Input          Output
Protocol            Packet Count   Packet Count
                   Byte Count     Byte Count
                   5min Bit Rate (bps)   5min Bit Rate (bps)
                   5min Max Bit Rate (bps) 5min Max Bit Rate (bps)
-----
      ftp              617            606
                   792480         34749
                   34000          1000
                   34000          1000
      ospf             78             78
                   7356            7376
                   0              0
                   0              0
      Total            3898           4113
                   3045939        488008
                   59000          1000
                   78000          16000
```



# SNMP

- ▶ Simple Network Management Protocol
- ▶ Protocol de Nivel Aplicație folosit pentru schimbarea de informații într-o rețea
- ▶ Componentele unei rețele ce folosește SNMP
  - ▶ Dispozitivul de monitorizat
  - ▶ Un software denumit agent instalat pe acest dispozitiv
  - ▶ O aplicație de monitorizare ce primește informații de la aceste dispozitive
- ▶ Prin SNMP se pot primi informații de la echipamente, existând și posibilitatea de trimitere de comenzi

- ▶ Network Management Information System
- ▶ Oferă informații despre disponibilitatea și încărcarea echipamentelor din rețea
- ▶ Folosește SNMP pentru colectarea datelor



# Netflow

---

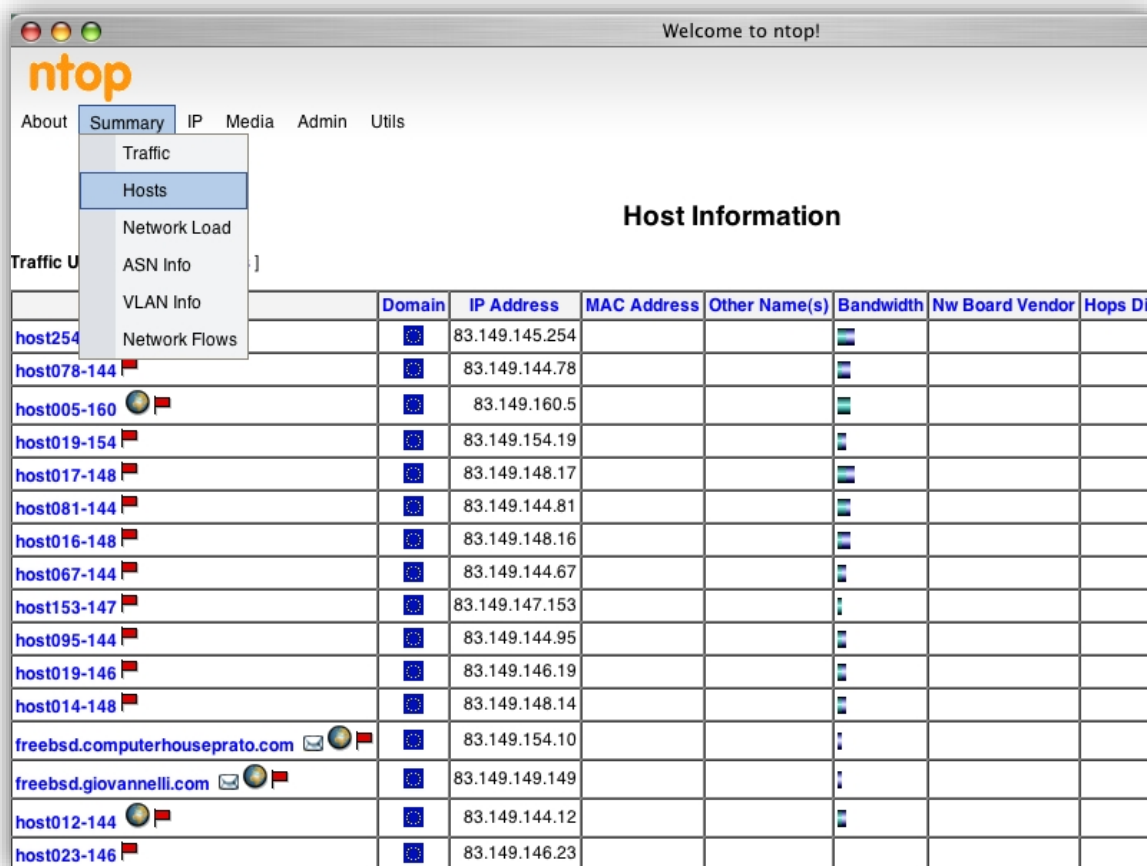
- ▶ Protocol implementat de Cisco pentru colectarea informațiilor despre trafic
- ▶ Arhitectura se bazează pe colectarea datelor de către un sistem separat, folosirea ruterului poate duce la suprasolicitarea acestuia
- ▶ Folosește mesaje sumarizate pentru transmiterea de informații referitoare la un anumit tip de trafic
- ▶ IPFIX este dezvoltat de IETF pentru îmbunătățirea și standardizarea protocolului

# Ntop

▶ Este o aplicație de monitorizare a traficului prin protocolul Netflow/IPFIX

▶ Poate identifica

- ▶ tipurile de trafic
- ▶ dispozitivele
- ▶ lățimea de bandă



Welcome to ntop!

ntop

About Summary IP Media Admin Utils

Traffic

Hosts

Network Load

ASN Info

VLAN Info

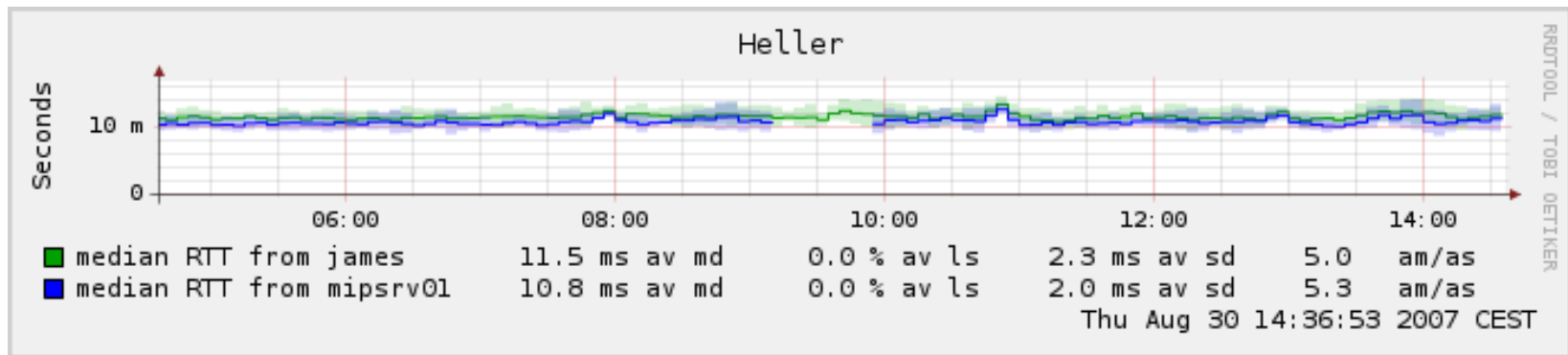
Network Flows

Host Information

	Domain	IP Address	MAC Address	Other Name(s)	Bandwidth	Nw Board Vendor	Hops Dis
host254		83.149.145.254					
host078-144		83.149.144.78					
host005-160		83.149.160.5					
host019-154		83.149.154.19					
host017-148		83.149.148.17					
host081-144		83.149.144.81					
host016-148		83.149.148.16					
host067-144		83.149.144.67					
host153-147		83.149.147.153					
host095-144		83.149.144.95					
host019-146		83.149.146.19					
host014-148		83.149.148.14					
frebsd.computerhouseprato.com		83.149.154.10					
frebsd.giovannelli.com		83.149.149.149					
host012-144		83.149.144.12					
host023-146		83.149.146.23					

# Smokeping

- ▶ Folosit pentru monitorizarea latenței în rețea
- ▶ Trimite pachete de ping către stațiile configurate, implicit 20 de pachete la fiecare 300 de secunde
- ▶ Pe baza răspunsurilor primite poate genera grafice cu disponibilitatea echipamentelor sau a rețelei

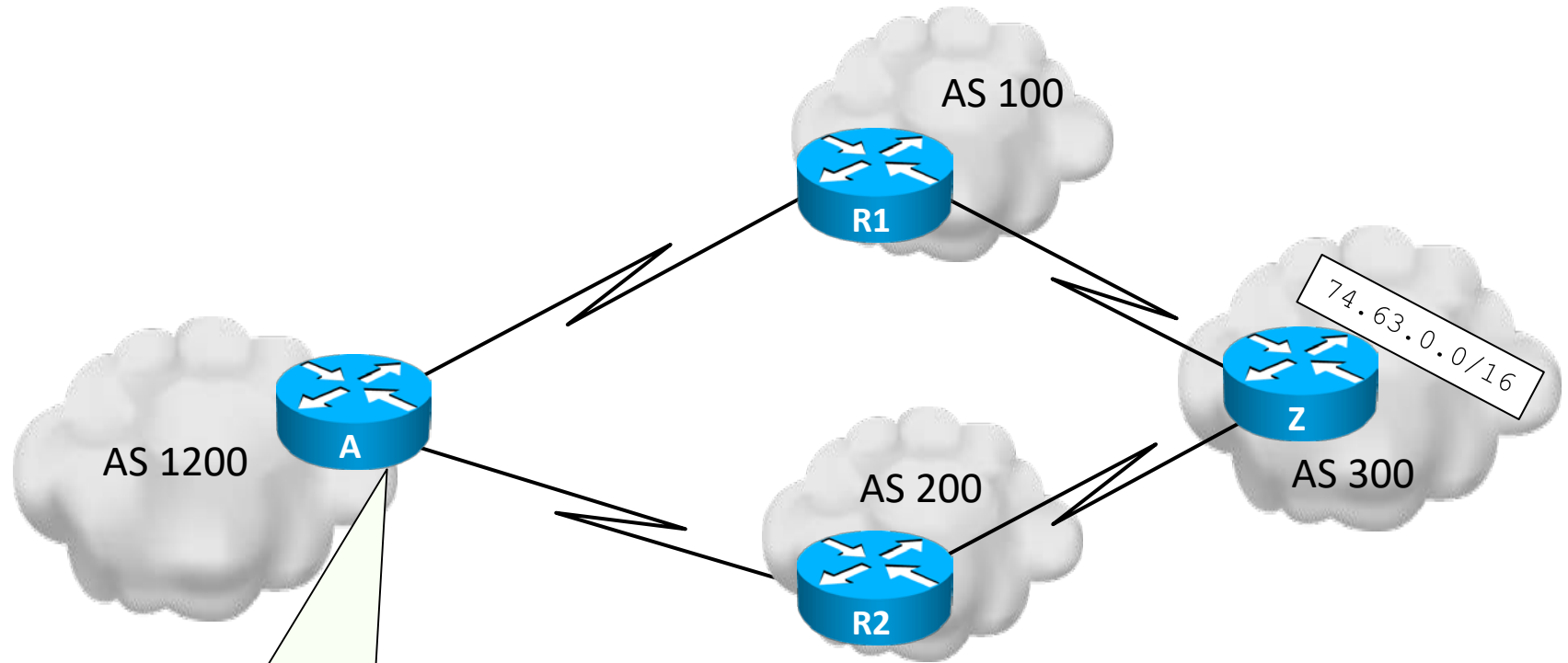


# IP SLA

---

- ▶ IP Service Level Agreement
- ▶ Folosit pentru monitorizarea resurselor
- ▶ Bazat pe crearea diverselor tipuri de pachete
  - ▶ TCP Connect
    - ▶ Folosit pentru simularea unui client, determinarea timpului de răspuns
  - ▶ FTP
  - ▶ ICMP Echo
  - ▶ HTTP
  - ▶ Poate seta și câmpul ToS din antetul IP

# IP SLA



```
R(config)# ip sla monitor 11
R(config-sla-monitor-echo)# type echo protocol ipIcmpEcho 74.63.0.1
R(config-sla-monitor-echo)# frequency 5
R(config)# ip sla monitor schedule 11 life forever start-time now
```

# Sumar

---

Autentificare  
Autorizare  
Accounting

Descoperirea  
Rețelei

Monitorizarea  
rețelei







# Test practic – Rezolvări

Proiectarea Rețelelor

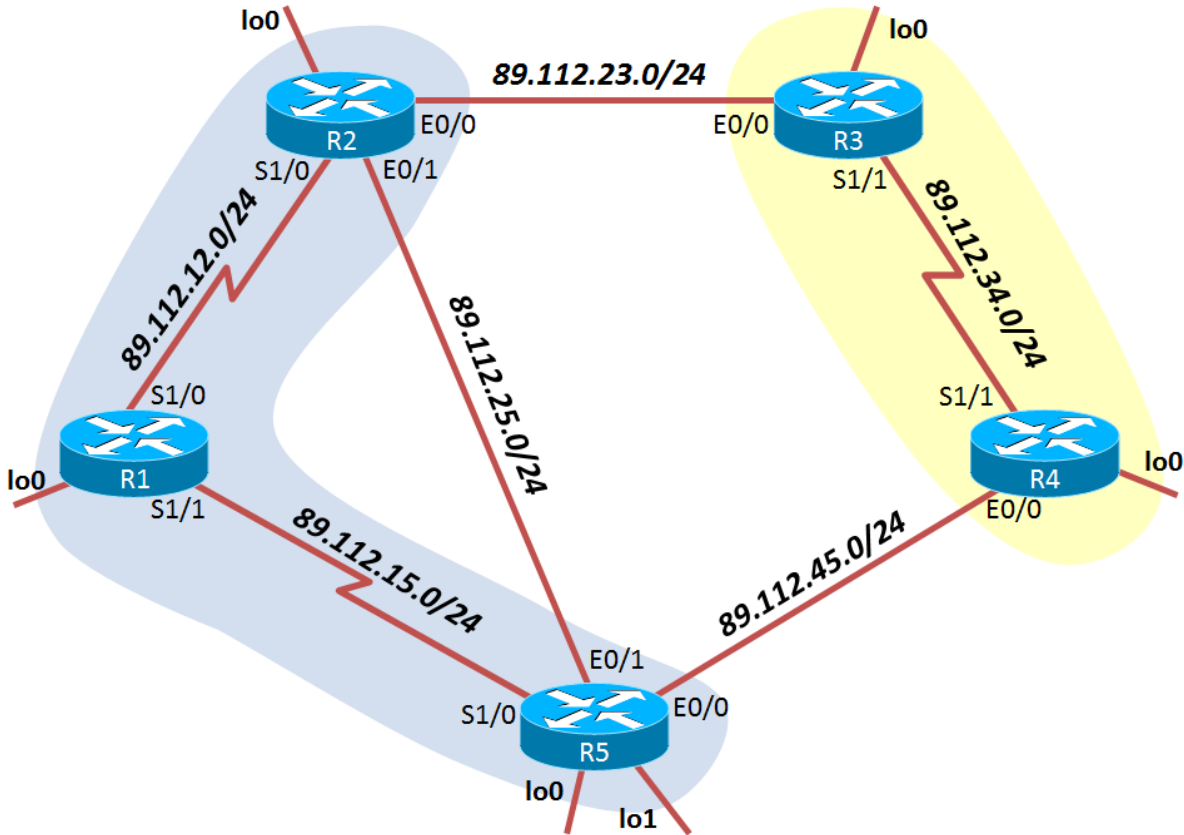
# Adresare IP

- Configurați adresele IP ale interfețelor de loopback conform tabelul de mai jos.

R1	Lo0	11.10.1.1 /24
R2	Lo0	12.14.14.1 /24
R3	Lo0	13.13.13.1 /24
R4	Lo0	14.14.14.1 /24
R5	Lo0	15.12.13.1 /26
	Lo1	15.12.13.65 /26

- 10 puncte

# Adresare IP



## R1

```
int lo  
ip add 11.10.1.1 255.255.255.0
```

```
R1#sh ip int brief
```

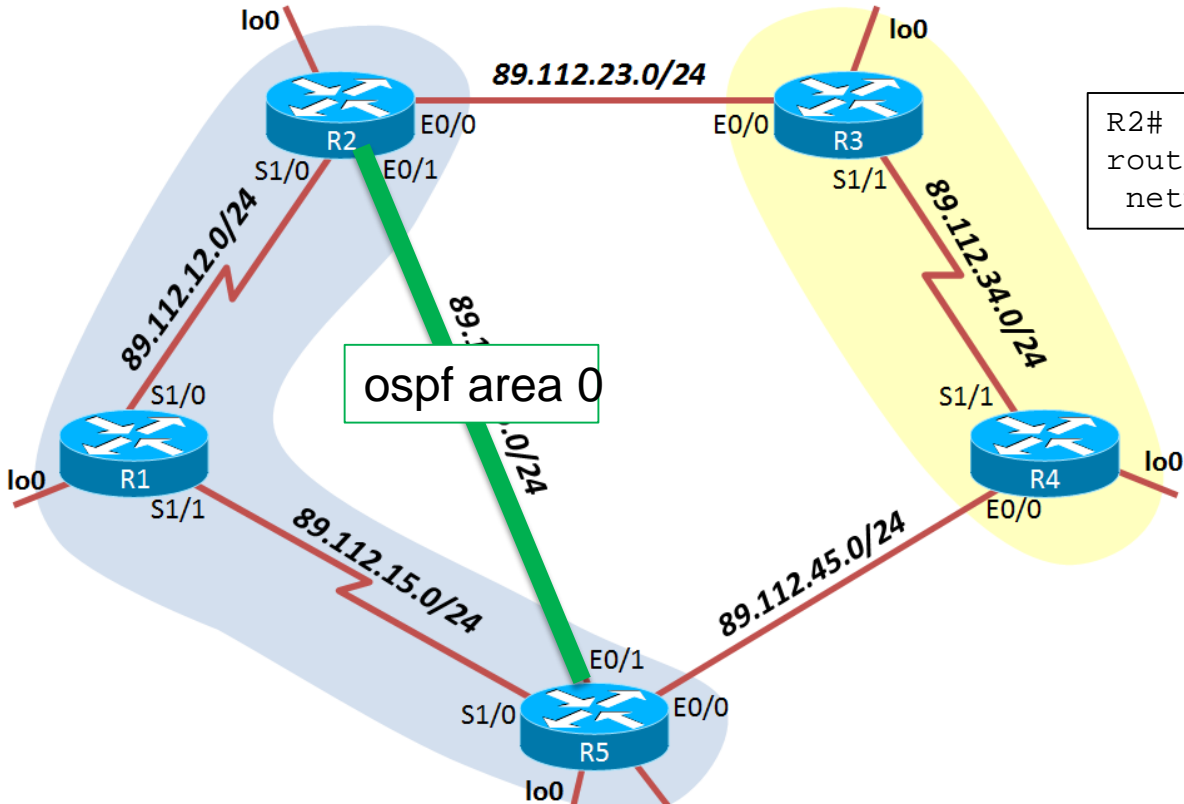
Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
[...]					
Loopback0	11.10.1.1	YES	manual	up	up

# OSPF

- a. Configurați OSPF aria 0 pe segmentul Ethernet dintre R2 și R5.
- b. Configurați OSPF aria 1 pe segmentul Serial dintre R1 și R2 și pe interfața de loopback lo0 a lui R2.
- c. Configurați OSPF aria 2 pe interfața lo0 a lui R1.
- d. Configurați rețeaua OSPF astfel încât să aveți ping între R5 și interfața lo0 a lui R1
- e. Configurați rețeaua OSPF astfel încât R2 să fie mereu ales DR pe legătura dintre R2 și R5.
- f. Introduceți în OSPF, ca rute externe cu cost cumulativ, DOAR interfețele lo0 și lo1 ale lui R5.
- g. Introduceți în OSPF rețeaua lo2 a lui R2 ca rută internă în aria 0.
- h. Sumarizați rețele de pe lo0 și lo1 ale lui R5.
- i. Configurați aria 2 astfel încât această să nu accepte LSA-uri de tip 5. Verificați acest lucru.

► 35 puncte

# OSPF - a



```
R2#  
router ospf 1  
network 89.112.25.0 0.0.0.255 area 0
```

```
R5#  
router ospf 1  
!  
int e0/1  
ip ospf 1 area 0
```

```
*Mar 1 00:46:06.519: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 12.14.14.1 on Ethernet0/1  
rom LOADING to FULL, Loading Done  
R5#sh ip ospf nei
```

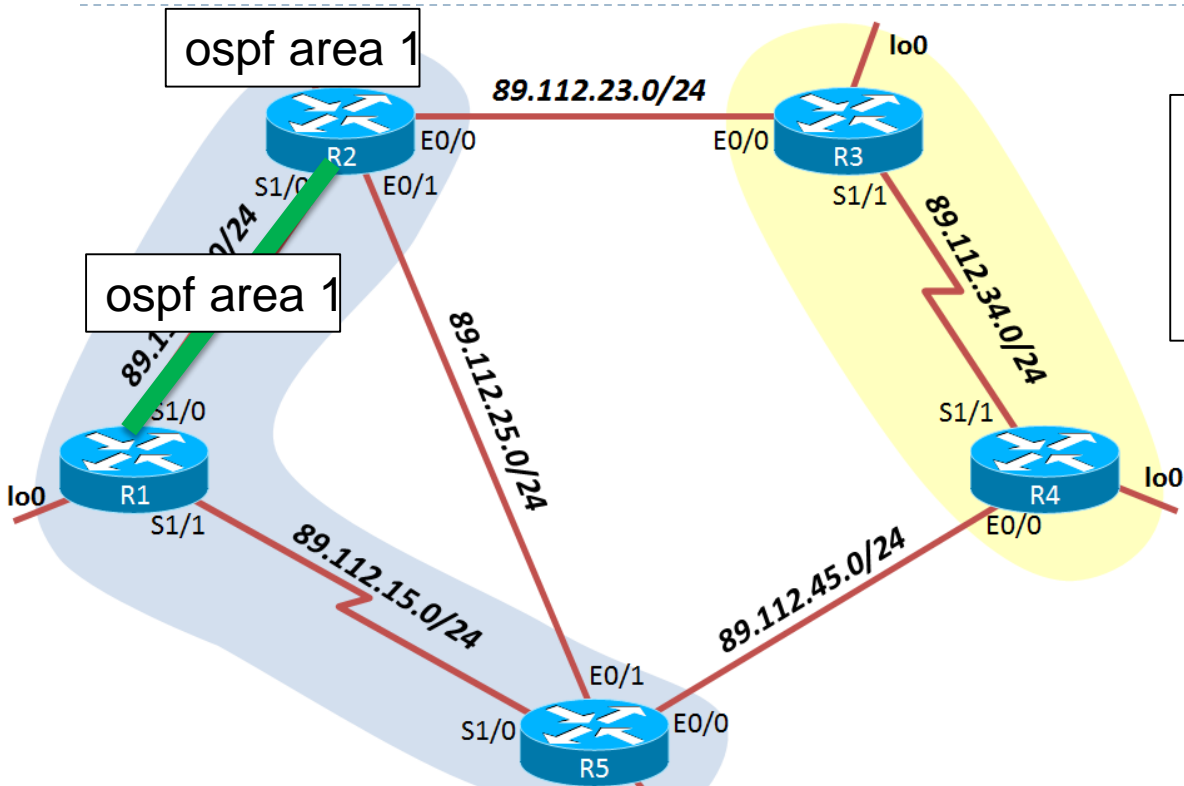
Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
12.14.14.1	1	FULL/BDR	00:00:37	89.112.25.2	Ethernet0/1

# OSPF

- a. Configurați OSPF aria 0 pe segmentul Ethernet dintre R2 și R5.
- b. Configurați OSPF aria 1 pe segmentul Serial dintre R1 și R2 și pe interfața de loopback lo0 a lui R2.
- c. Configurați OSPF aria 2 pe interfața lo0 a lui R1.
- d. Configurați rețeaua OSPF astfel încât să aveți ping între R5 și interfața lo0 a lui R1
- e. Configurați rețeaua OSPF astfel încât R2 să fie mereu ales DR pe legătura dintre R2 și R5.
- f. Introduceți în OSPF, ca rute externe cu cost cumulativ, DOAR interfețele lo0 și lo1 ale lui R5.
- g. Introduceți în OSPF rețeaua lo2 a lui R2 ca rută internă în aria 0.
- h. Sumarizați rețele de pe lo0 și lo1 ale lui R5.
- i. Configurați aria 2 astfel încât această să nu accepte LSA-uri de tip 5. Verificați acest lucru.

► 35 puncte

# OSPF - b



```
R1#  
router ospf 1  
!  
int se 1/0  
ip ospf 1 area 1
```

```
R2#  
int se 1/0  
ip ospf 1 area 1  
int lo  
ip ospf 1 area 1
```

```
*Mar 1 01:01:04.835: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 12.14.14.1 on Serial1/0 from  
LOADING to FULL, Loading Done  
R1#sh ip route ospf  
89.0.0.0/24 is subnetted, 3 subnets  
O IA 89.112.25.0 [110/74] via 89.112.12.2, 00:00:06, Serial1/0  
12.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets  
O 12.14.14.1 [110/65] via 89.112.12.2, 00:00:06, Serial1/0
```

# OSPF - c

```
R1(config)#int l0
R1(config-if)#ip ospf 1 area 2
R1#sh ip ospf database

        OSPF Router with ID (11.10.2.1) (Process ID 1)

          Router Link States (Area 1)

Link ID        ADV Router    Age           Seq#           Checksum Link count
11.10.2.1     11.10.2.1    455           0x80000002    0x00CFCD  2
12.14.14.1    12.14.14.1   448           0x80000002    0x00341C  3

          Summary Net Link States (Area 1)

Link ID        ADV Router    Age           Seq#           Checksum
89.112.25.0   12.14.14.1   456           0x80000001    0x00C561

          Router Link States (Area 2)

Link ID        ADV Router    Age           Seq#           Checksum Link count
11.10.2.1     11.10.2.1    8             0x80000001    0x00BB2F  1
```

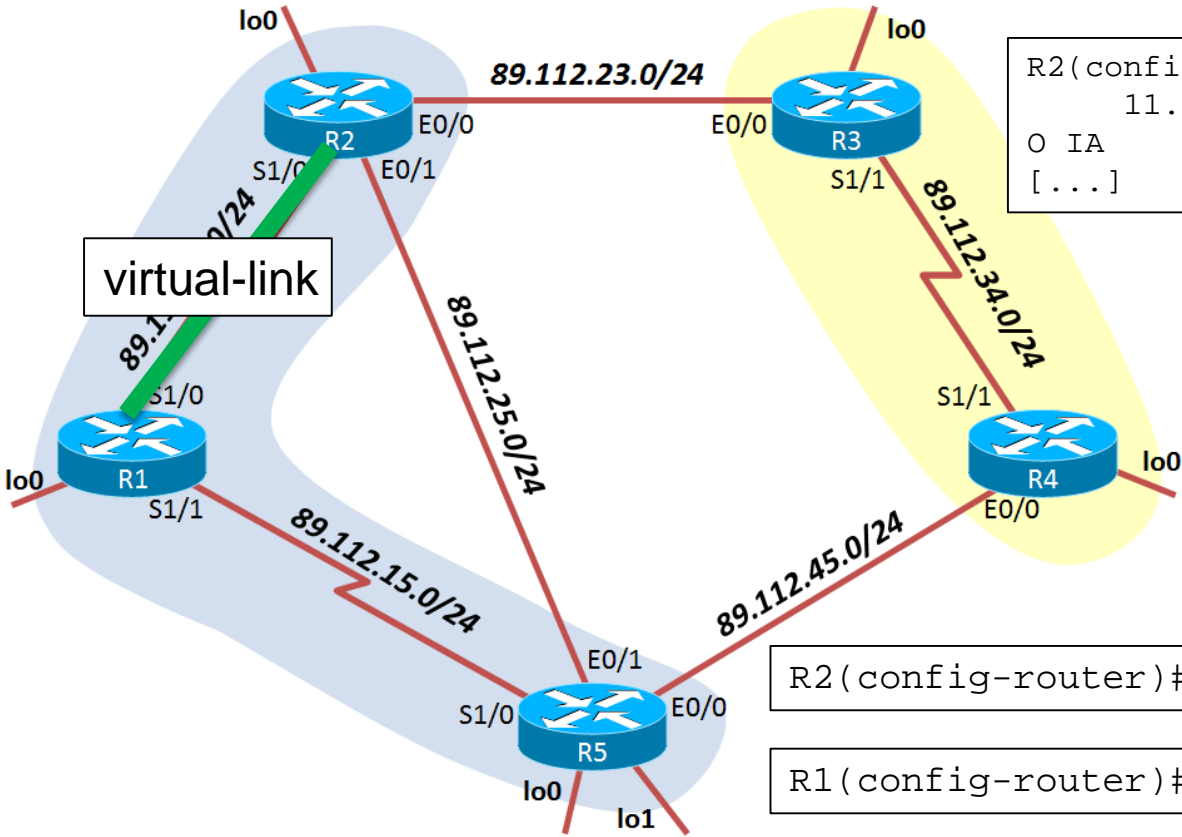


# OSPF

- a. Configurați OSPF aria 0 pe segmentul Ethernet dintre R2 și R5.
- b. Configurați OSPF aria 1 pe segmentul Serial dintre R1 și R2 și pe interfața de loopback lo0 a lui R2.
- c. Configurați OSPF aria 2 pe interfața lo0 a lui R1.
- d. Configurați rețeaua OSPF astfel încât să aveți ping între R5 și interfața lo0 a lui R1
- e. Configurați rețeaua OSPF astfel încât R2 să fie mereu ales DR pe legătura dintre R2 și R5.
- f. Introduceți în OSPF, ca rute externe cu cost cumulativ, DOAR interfețele lo0 și lo1 ale lui R5.
- g. Introduceți în OSPF rețeaua lo2 a lui R2 ca rută internă în aria 0.
- h. Sumarizați rețele de pe lo0 și lo1 ale lui R5.
- i. Configurați aria 2 astfel încât această să nu accepte LSA-uri de tip 5. Verificați acest lucru.

► 35 puncte

# OSPF - d



```
R2(config-router)#do sh ip route ospf
      11.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O IA    11.10.1.1 [110/65] via 89.112.12.1,
[...]
```

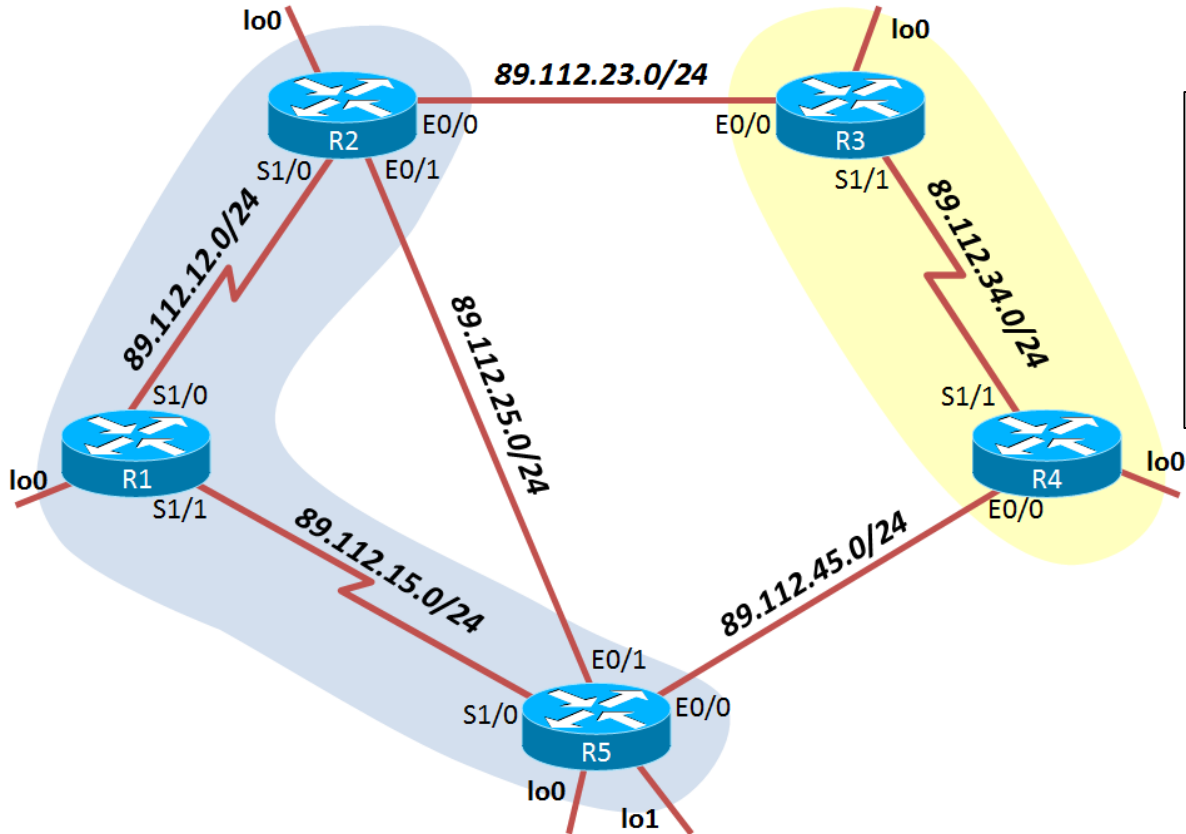
```
R2(config-router)#area 1 virtual-link 11.10.2.1
```

```
R1(config-router)#area 1 virtual-link 12.14.14.1
```

```
R1(config-router)#do sh ip ospf nei
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
12.14.14.1	0	FULL/ -	-	89.112.12.2	OSPF_VL0

# OSPF - e



```
R2#  
int e 0/1  
 ip ospf priority 100  
!  
clear ip ospf 1 process  
Reset OSPF process? [no]:  
yes
```

```
R5#sh ip ospf nei
```

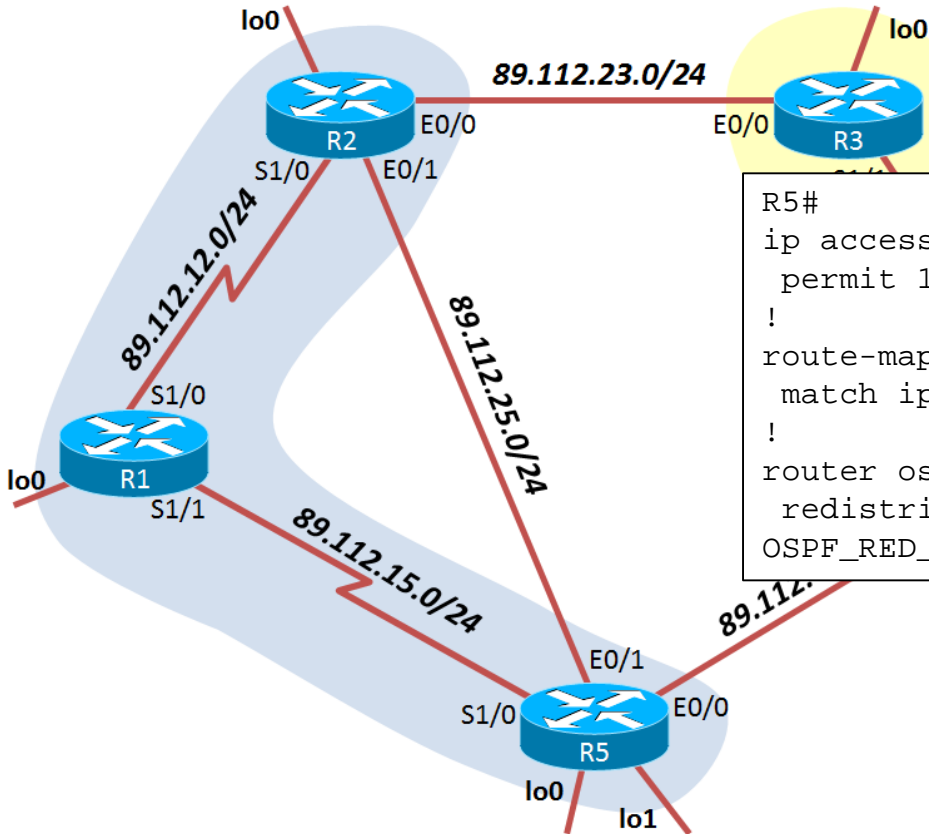
Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
12.14.14.1	100	FULL/DR	00:00:35	89.112.25.2	Ethernet0/1

# OSPF

- a. Configurați OSPF aria 0 pe segmentul Ethernet dintre R2 și R5.
- b. Configurați OSPF aria 1 pe segmentul Serial dintre R1 și R2 și pe interfața de loopback lo0 a lui R2.
- c. Configurați OSPF aria 2 pe interfața lo0 a lui R1.
- d. Configurați rețeaua OSPF astfel încât să aveți ping între R5 și interfața lo0 a lui R1
- e. Configurați rețeaua OSPF astfel încât R2 să fie mereu ales DR pe legătura dintre R2 și R5.
- f. Introduceți în OSPF, ca rute externe cu cost cumulativ, DOAR interfețele lo0 și lo1 ale lui R5.
- g. Introduceți în OSPF rețeaua lo2 a lui R2 ca rută internă în aria 0.
- h. Sumarizați rețele de pe lo0 și lo1 ale lui R5.
- i. Configurați aria 2 astfel încât această să nu accepte LSA-uri de tip 5. Verificați acest lucru.

► 35 puncte

# OSPF - f



```
R5#  
ip access-list standard ACL_OSPF_RED_CONN  
  permit 15.12.13.0 0.0.0.127  
!  
route-map OSPF_RED_CONN  
  match ip address ACL_OSPF_RED_CONN  
!  
router ospf 1  
  redistribute connected subnets route-map  
  OSPF_RED_CONN metric-type 1
```

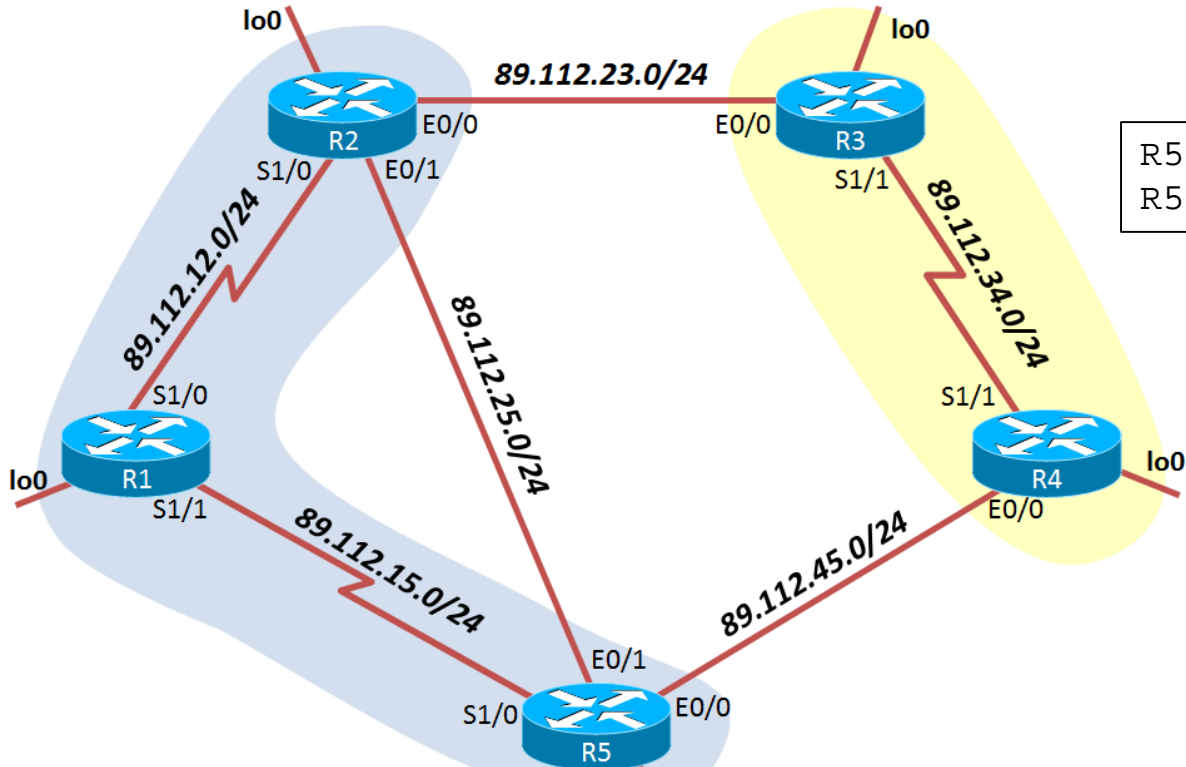
```
R1#sh ip route ospf  
[...]  
  15.0.0.0/26 is subnetted, 2 subnets  
O E1   15.12.13.0 [110/94] via 89.112.12.2, 00:00:01, Serial1/0  
O E1   15.12.13.64 [110/94] via 89.112.12.2, 00:00:01, Serial1/0
```

# OSPF

- a. Configurați OSPF aria 0 pe segmentul Ethernet dintre R2 și R5.
- b. Configurați OSPF aria 1 pe segmentul Serial dintre R1 și R2 și pe interfața de loopback lo0 a lui R2.
- c. Configurați OSPF aria 2 pe interfața lo0 a lui R1.
- d. Configurați rețeaua OSPF astfel încât să aveți ping între R5 și interfața lo0 a lui R1
- e. Configurați rețeaua OSPF astfel încât R2 să fie mereu ales DR pe legătura dintre R2 și R5.
- f. Introduceți în OSPF, ca rute externe cu cost cumulativ, DOAR interfețele lo0 și lo1 ale lui R5.
- g. Introduceți în OSPF rețeaua lo2 a lui R2 ca rută internă în aria 0.
- h. Sumarizați rețele de pe lo0 și lo1 ale lui R5.
- i. Configurați aria 2 astfel încât această să nu accepte LSA-uri de tip 5. Verificați acest lucru.

► 35 puncte

# OSPF - g



```
R5(config)#int 12
R5(config-if)#ip ospf 1 area 0
```

```
R1(config-router)#do sh ip route ospf
 89.0.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
O       89.112.25.0 [110/74] via 89.112.12.2, 00:04:23, Serial1/0
 12.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O       12.14.14.1 [110/65] via 89.112.12.2, 00:32:23, Serial1/0
 15.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
O       15.15.15.1/32 [110/75] via 89.112.12.2, 00:04:23, Serial1/0
```

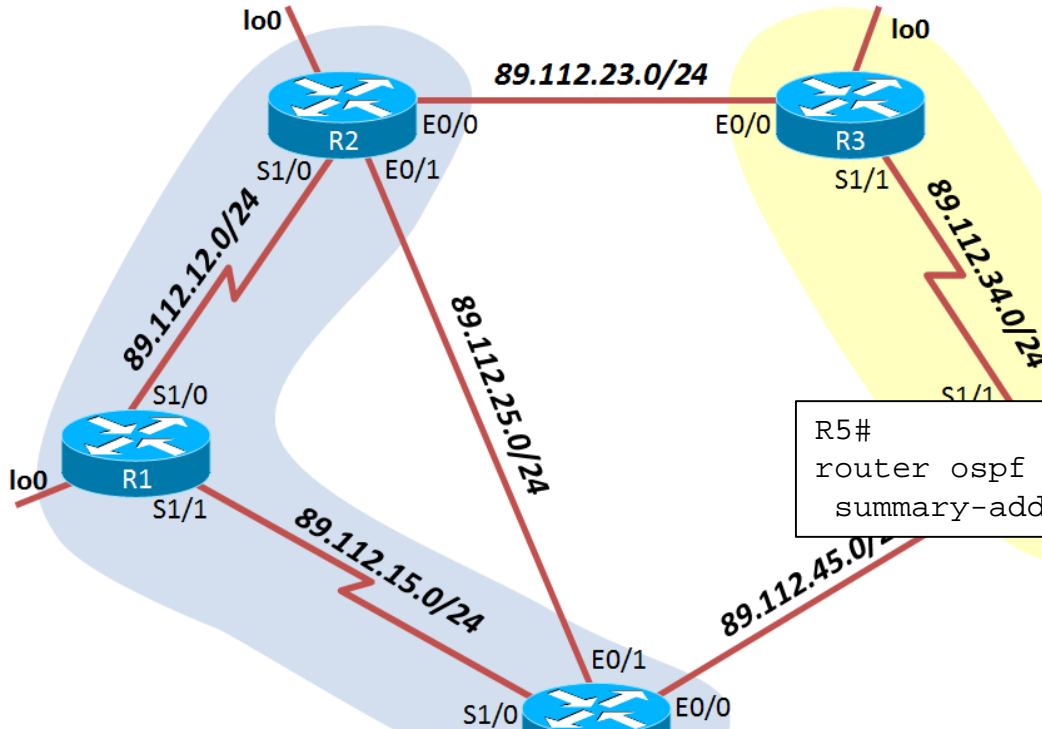
# OSPF

- a. Configurați OSPF aria 0 pe segmentul Ethernet dintre R2 și R5.
- b. Configurați OSPF aria 1 pe segmentul Serial dintre R1 și R2 și pe interfața de loopback lo0 a lui R2.
- c. Configurați OSPF aria 2 pe interfața lo0 a lui R1.
- d. Configurați rețeaua OSPF astfel încât să aveți ping între R5 și interfața lo0 a lui R1
- e. Configurați rețeaua OSPF astfel încât R2 să fie mereu ales DR pe legătura dintre R2 și R5.
- f. Introduceți în OSPF, ca rute externe cu cost cumulativ, DOAR interfețele lo0 și lo1 ale lui R5.
- g. Introduceți în OSPF rețeaua lo2 a lui R2 ca rută internă în aria 0.
- h. Sumarizați rețele de pe lo0 și lo1 ale lui R5.
- i. Configurați aria 2 astfel încât această să nu accepte LSA-uri de tip 5. Verificați acest lucru.

► 35 puncte



# OSPF - h



```
R5#  
router ospf 1  
summary-address 15.12.13.0 255.255.255.128
```

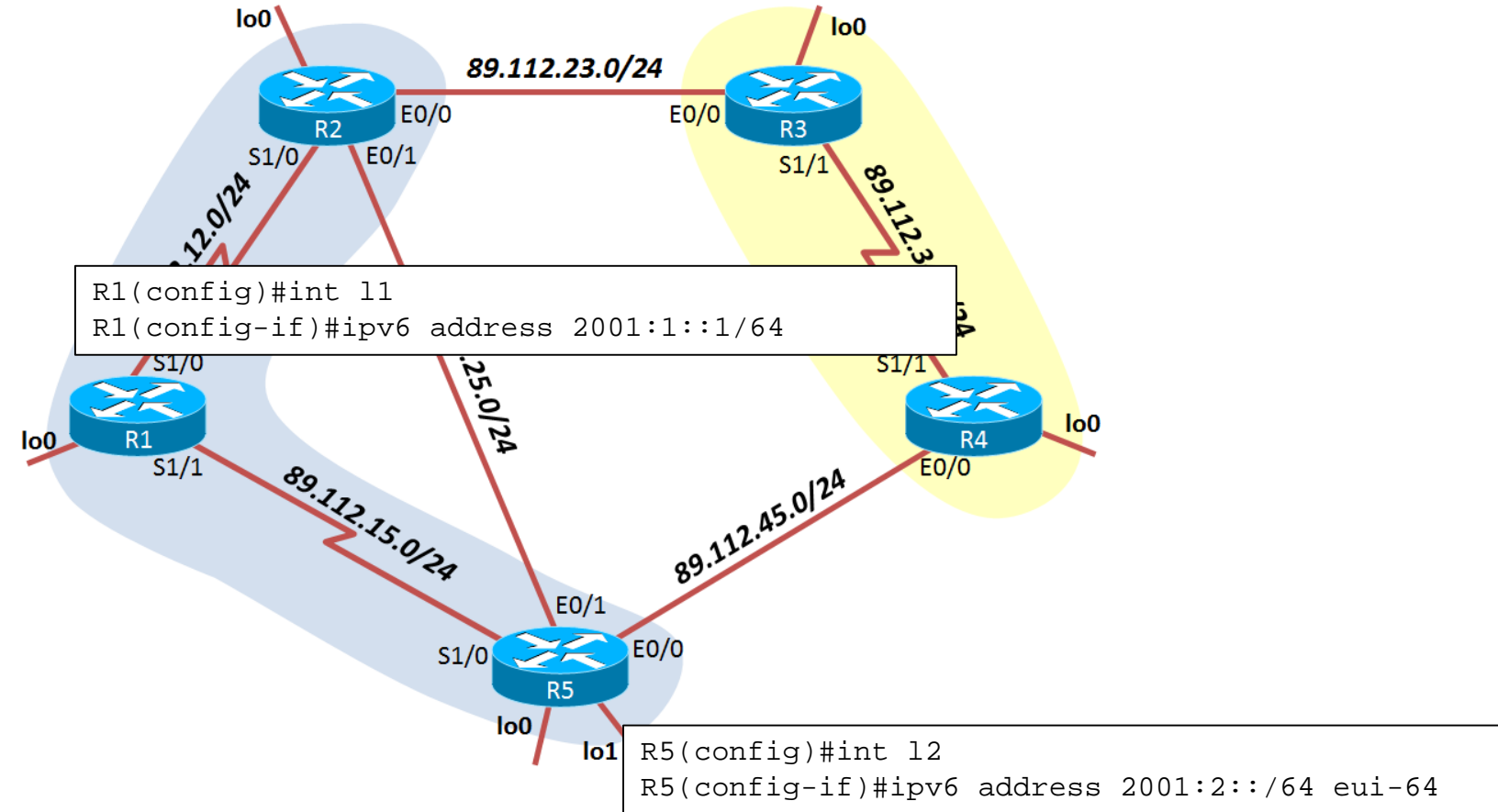
```
R1(config-router)#do sh ip route ospf  
89.0.0.0/24 is subnetted, 3 subnets  
O 89.112.25.0 [110/74] via 89.112.12.2, 00:06:29, Serial1/0  
12.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets  
O 12.14.14.1 [110/65] via 89.112.12.2, 00:34:29, Serial1/0  
15.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks  
O 15.15.15.1/32 [110/75] via 89.112.12.2, 00:06:29, Serial1/0  
O E1 15.12.13.0/25 [110/94] via 89.112.12.2, 00:00:04, Serial1/0
```

# OSPF - i

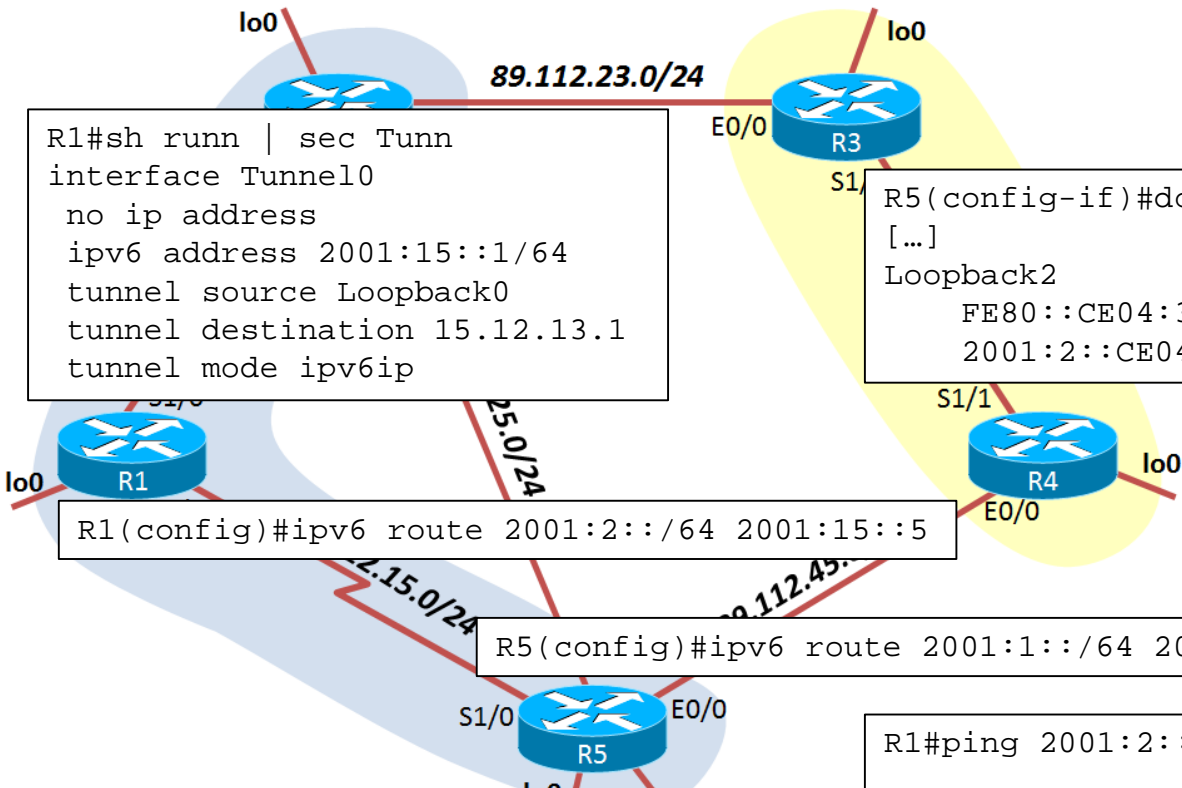
```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#area 2 stub
R1#sh ip ospf
[...]
  Area 2
    Number of interfaces in this area is 1 (1 loopback)
    It is a stub area
      generates stub default route with cost 1
    Area has no authentication
    SPF algorithm last executed 00:02:23.996 ago
    SPF algorithm executed 7 times
    Area ranges are
    Number of LSA 6. Checksum Sum 0x03ADC9
    Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
    Number of DCbitless LSA 0
    Number of indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 0
    Flood list length 0
```

- ▶ a. Configurați adresa 2001:1::1/64 pe interfața lo1 a lui R1.
- ▶ b. Configurați adresa 2001:2::/64 pe interfața lo2 a lui R5. Ultimii 64 de biți ai adresei trebuie generați folosind metoda EUI-64.
- ▶ Configurați un tunel MCT între R1 și R5 astfel încât să existe conectivitate între lo1 a lui R1 și lo2 a lui R5. Pentru acest task este permisă folosirea rutelor statice.

# IPv6 – a,b



# IPv6 – c



```
R1#sh runn | sec Tunn
interface Tunnel0
no ip address
ipv6 address 2001:15::1/64
tunnel source Loopback0
tunnel destination 15.12.13.1
tunnel mode ipv6ip
```

```
R5(config-if)#do sh ipv6 int brief
[...]
Loopback2 [up/up]
FE80::CE04:3FF:FE8C:0
2001:2::CE04:3FF:FE8C:0
```

```
R1(config)#ipv6 route 2001:2::/64 2001:15::5
```

```
R5(config)#ipv6 route 2001:1::/64 2001:15::1
```

```
R5#sh runn | sec Tunn
interface Tunnel0
no ip address
ipv6 address 2001:15::5/64
tunnel source Loopback0
tunnel destination 11.10.1.1
tunnel mode ipv6ip
```

```
R1#ping 2001:2::CE04:3FF:FE8C:0

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to
2001:2::CE04:3FF:FE8C:0, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip
min/avg/max = 200/735/1696 ms
```

# Route filtering

---

- ▶ Pe R2, filtrați rețeaua 15.12.13.0/25 astfel încât aceasta să nu fie instalată în tabela de rutare. R1 trebuie să aibă în continuare această rețea în tabela sa de rutare.
  - ▶ Hint: este posibil să trebuiască să restartați procesul OSPF pentru a vedea diferențele în tabela de rutare.

# Route filtering

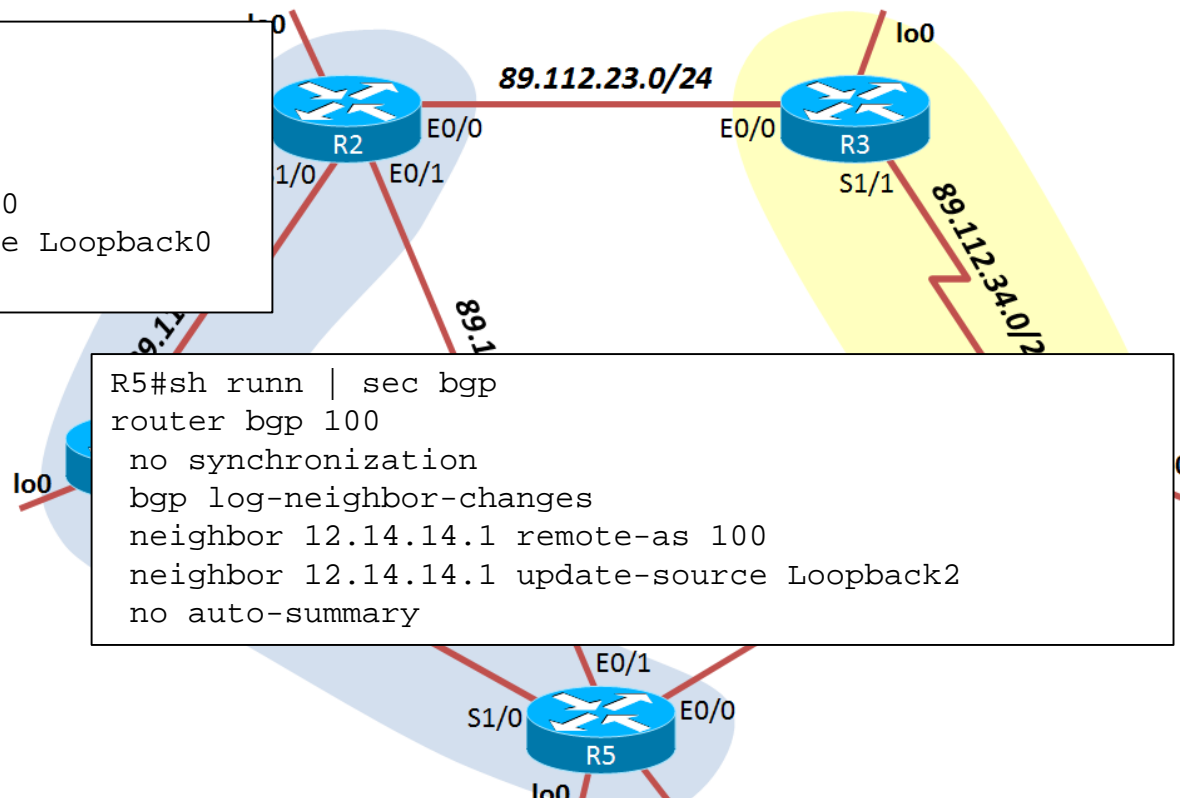
```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#distribute-list OSPF_IN in
R2(config-router)#exit
R2(config)#ip access-list standard OSPF_IN
R2(config-std-nacl)#deny 15.12.13.0 0.0.0.127
R2(config-std-nacl)#permit any
!
R2(config-std-nacl)#do sh ip access-list
Standard IP access list OSPF_IN
    10 deny    15.12.13.0, wildcard bits 0.0.0.127 (2 matches)
    20 permit any (3 matches)
!
R2(config-std-nacl)#do sh ip route
[...]
    11.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O IA   11.10.1.1 [110/65] via 89.112.12.1, 00:00:05, Serial1/0
    89.0.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
C     89.112.12.0 is directly connected, Serial1/0
C     89.112.25.0 is directly connected, Ethernet0/1
C     89.112.23.0 is directly connected, Ethernet0/0
    12.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C     12.14.14.0 is directly connected, Loopback0
    15.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
O     15.15.15.1 [110/11] via 89.112.25.5, 00:00:05, Ethernet0/1
```

- ▶ a. Configurați următoarele adiacențe iBGP în AS-ul 100:
  - ▶ i. R2-R5 – adiacența trebuie realizată peste interfețele de loopback
  - ▶ ii. R1-R2 – adiacența trebuie realizată peste interfețele de loopback
  - ▶ iii. R3-R4 – adiacența nu trebuie realizată peste interfețele de loopback
- ▶ b. Configurați eBGP între R4-R5. Adiacența trebuie realizată direct peste interfețele fizice, fără a folosi interfețe de loopback.
- ▶ c. Configurați eBGP între R2 și R3 folosind interfețele de loopback pentru stabilirea adiacenței. Folosirea rutelor statice este permisă pentru acest task.
- ▶ d. Introduceți rețeaua lo1 a lui R4 în BGP cu codul de origine “?”
- ▶ e. Configurați rețeaua astfel încât R1 să poată da ping din interfața sa de loopback lo0 în interfața lo1 a lui R4. Nu este permisă folosirea rutelor statice.



# BGP – a

```
R2#sh runn | sec bgp
router bgp 100
no synchronization
bgp log-neighbor-changes
neighbor 15.15.15.1 remote-as 100
neighbor 15.15.15.1 update-source Loopback0
no auto-summary
```

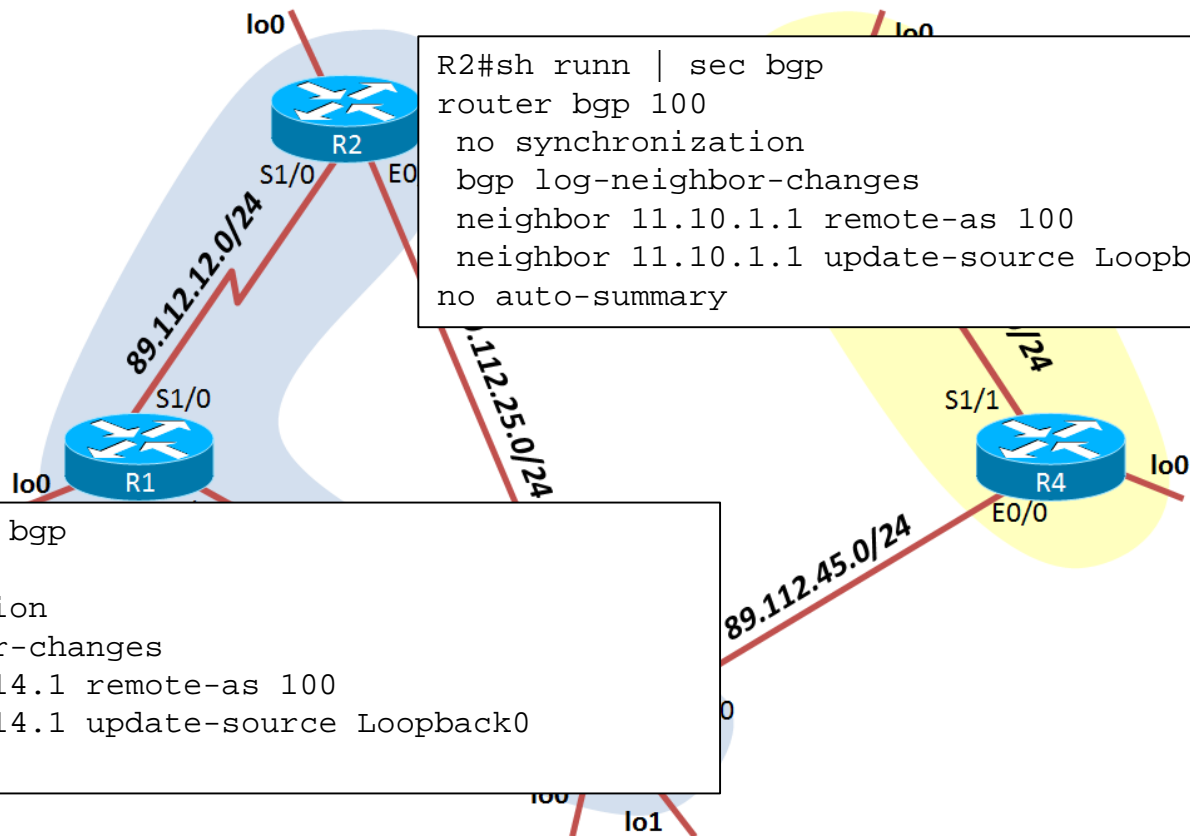


```
R5#sh runn | sec bgp
router bgp 100
no synchronization
bgp log-neighbor-changes
neighbor 12.14.14.1 remote-as 100
neighbor 12.14.14.1 update-source Loopback2
no auto-summary
```

```
R5#sh ip bgp summ
BGP router identifier 15.15.15.1, local AS number 100
BGP table version is 1, main routing table version 1
```

Neighbor	V	AS	MsgRcvd	MsgSent	TblVer	InQ	OutQ	Up/Down	State/PfxRcd
12.14.14.1	4	100	3	3	1	0	0	00:00:54	0

# BGP – a

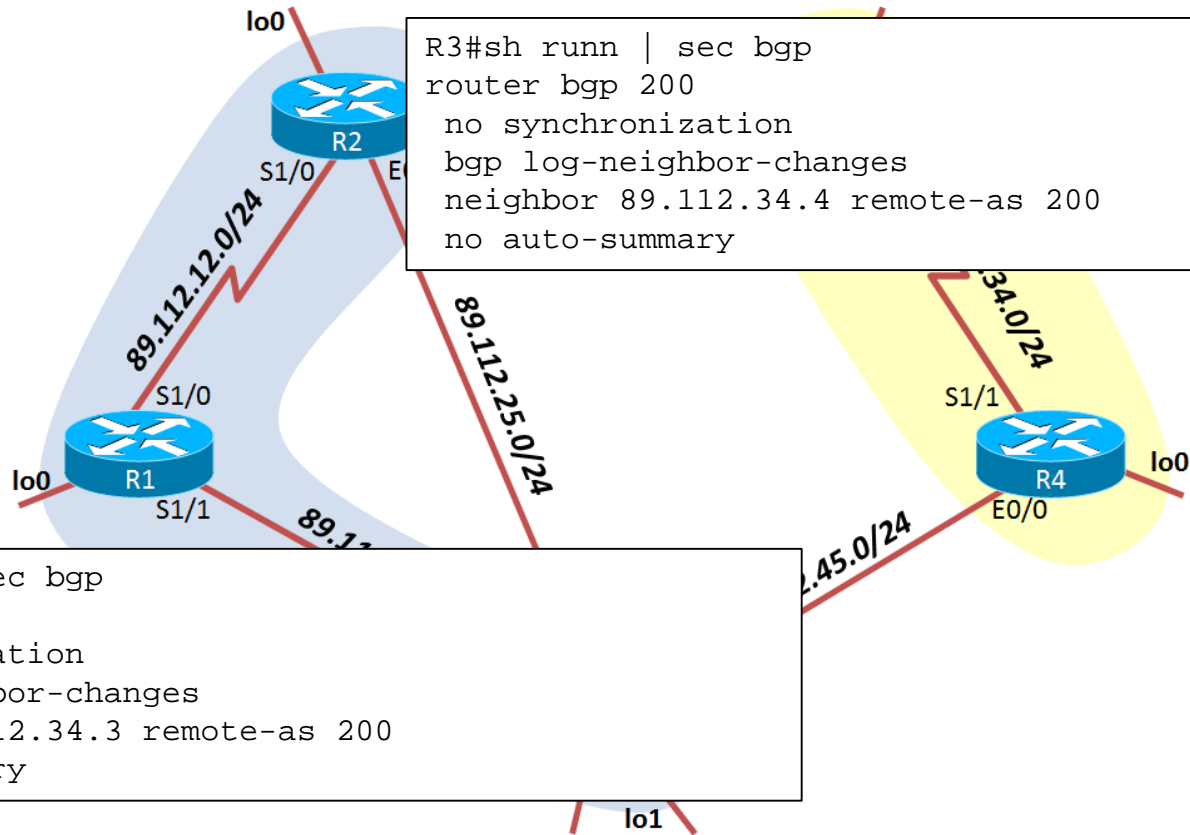


```
R1#sh runn | sec bgp
router bgp 100
no synchronization
bgp log-neighbor-changes
neighbor 12.14.14.1 remote-as 100
neighbor 12.14.14.1 update-source Loopback0
no auto-summary
```

```
R2#sh runn | sec bgp
router bgp 100
no synchronization
bgp log-neighbor-changes
neighbor 11.10.1.1 remote-as 100
neighbor 11.10.1.1 update-source Loopback0
no auto-summary
```

```
R1#sh ip bgp nei
BGP neighbor is 12.14.14.1, remote AS 100, internal link
BGP version 4, remote router ID 12.14.14.1
BGP state = Established, up for 00:03:39
```

# BGP – a



```
R3#sh runn | sec bgp
router bgp 200
no synchronization
bgp log-neighbor-changes
neighbor 89.112.34.4 remote-as 200
no auto-summary
```

```
R4#sh runn | sec bgp
router bgp 200
no synchronization
bgp log-neighbor-changes
neighbor 89.112.34.3 remote-as 200
no auto-summary
```

```
R4#sh ip bgp
```

```
R4#
```

- ▶ a. Configurați următoarele adiacențe iBGP în AS-ul 100:
  - ▶ i. R2-R5 – adiacența trebuie realizată peste interfețele de loopback
  - ▶ ii. R1-R2 – adiacența trebuie realizată peste interfețele de loopback
  - ▶ iii. R3-R4 – adiacența nu trebuie realizată peste interfețele de loopback
- ▶ b. Configurați eBGP între R4-R5. Adiacența trebuie realizată direct peste interfețele fizice, fără a folosi interfețe de loopback.
- ▶ c. Configurați eBGP între R2 și R3 folosind interfețele de loopback pentru stabilirea adiacenței. Folosirea rutelor statice este permisă pentru acest task.
- ▶ d. Introduceți rețeaua lo1 a lui R4 în BGP cu codul de origine “?”
- ▶ e. Configurați rețeaua astfel încât R1 să poată da ping din interfața sa de loopback lo0 în interfața lo1 a lui R4. Nu este permisă folosirea rutelor statice.

# BGP – b,c

```
R5(config)#router bgp 100
R5(config-router)#neigh 89.112.45.4 remote-as 200
```

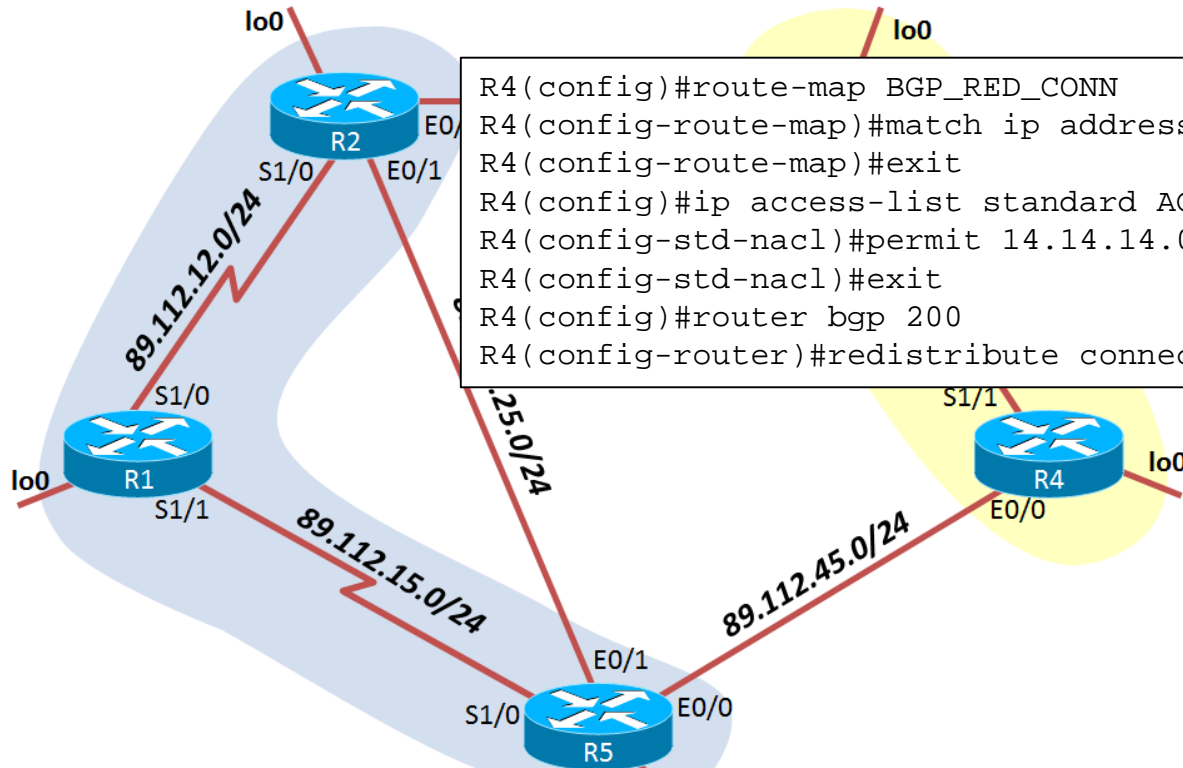
```
R4(config)#router bgp 200
R4(config-router)#neigh 89.112.45.5 remote-as 100
```

```
R2(config)#ip route 13.13.13.0 255.255.255.0 89.112.23.3
R2(config)#router bgp 100
R2(config-router)#neighbor 13.13.13.1 remote-as 200
R2(config-router)#neighbor 13.13.13.1 update-source 10
R2(config-router)#neighbor 13.13.13.1 ebgp-multihop 2
```

```
R3(config)#ip route 12.14.14.0 255.255.255.0 89.112.23.2
R3(config)#router bgp 200
R3(config-router)#neighbor 12.14.14.1 remote-as 100
R3(config-router)#neighbor 12.14.14.1 update-source 10
R3(config-router)#neighbor 12.14.14.1 ebgp-multihop 2
```

- ▶ a. Configurați următoarele adiacențe iBGP în AS-ul 100:
  - ▶ i. R2-R5 – adiacența trebuie realizată peste interfețele de loopback
  - ▶ ii. R1-R2 – adiacența trebuie realizată peste interfețele de loopback
  - ▶ iii. R3-R4 – adiacența nu trebuie realizată peste interfețele de loopback
- ▶ b. Configurați eBGP între R4-R5. Adiacența trebuie realizată direct peste interfețele fizice, fără a folosi interfețe de loopback.
- ▶ c. Configurați eBGP între R2 și R3 folosind interfețele de loopback pentru stabilirea adiacenței. Folosirea rutelor statice este permisă pentru acest task.
- ▶ d. Introduceți rețeaua lo1 a lui R4 în BGP cu codul de origine “?”
- ▶ e. Configurați rețeaua astfel încât R1 să poată da ping din interfața sa de loopback lo0 în interfața lo1 a lui R4. Nu este permisă folosirea rutelor statice.

# BGP – d



```
R4(config)#route-map BGP_RED_CONN
R4(config-route-map)#match ip address ACL_BGP_CONN
R4(config-route-map)#exit
R4(config)#ip access-list standard ACL_BGP_CONN
R4(config-std-nacl)#permit 14.14.14.0 0.0.0.255
R4(config-std-nacl)#exit
R4(config)#router bgp 200
R4(config-router)#redistribute connected route-map BGP_RED_CONN
```

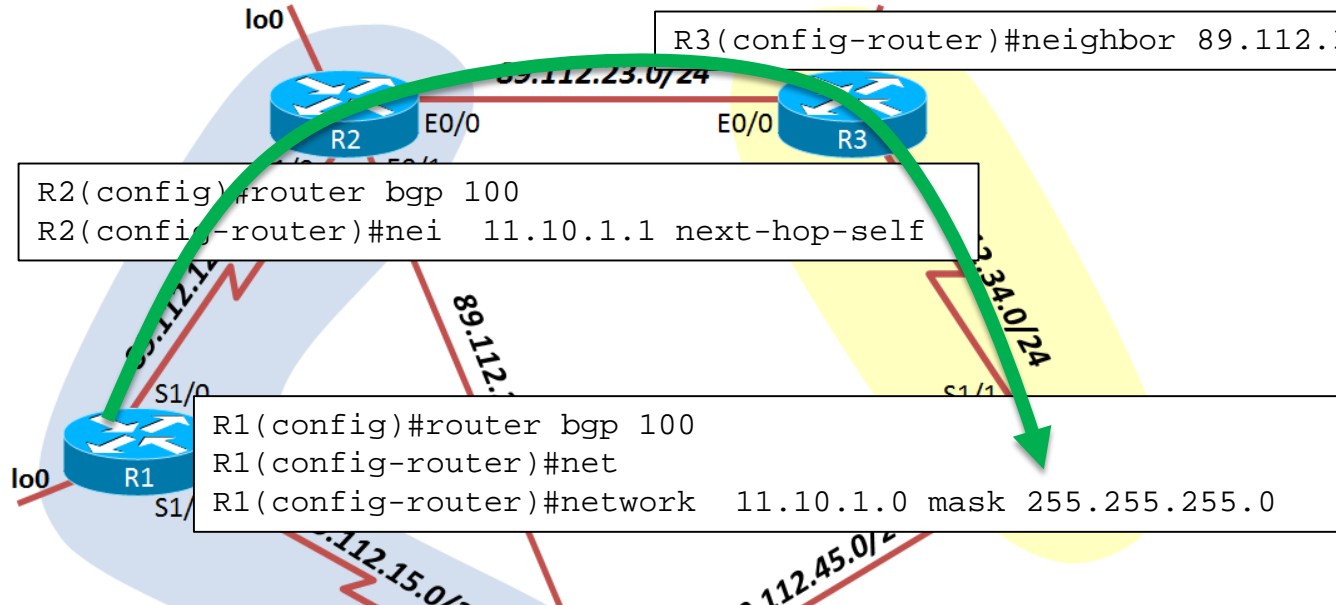
```
R5#sh ip bgp
[...]
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
```

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
* i14.14.14.0/24	13.13.13.1	0	100	0	200 ?
*>	89.112.45.4	0		0	200 ?

- ▶ a. Configurați următoarele adiacențe iBGP în AS-ul 100:
  - ▶ i. R2-R5 – adiacența trebuie realizată peste interfețele de loopback
  - ▶ ii. R1-R2 – adiacența trebuie realizată peste interfețele de loopback
  - ▶ iii. R3-R4 – adiacența nu trebuie realizată peste interfețele de loopback
- ▶ b. Configurați eBGP între R4-R5. Adiacența trebuie realizată direct peste interfețele fizice, fără a folosi interfețe de loopback.
- ▶ c. Configurați eBGP între R2 și R3 folosind interfețele de loopback pentru stabilirea adiacenței. Folosirea rutelor statice este permisă pentru acest task.
- ▶ d. Introduceți rețeaua lo1 a lui R4 în BGP cu codul de origine “?”
- ▶ e. Configurați rețeaua astfel încât R1 să poată da ping din interfața sa de loopback lo0 în interfața lo1 a lui R4. Nu este permisă folosirea rutelor statice.



# BGP – e



```
R3(config-router)#neighbor 89.112.34.4 next-hop-self
```

```
R2(config)#router bgp 100
R2(config-router)#nei 11.10.1.1 next-hop-self
```

```
R1(config)#router bgp 100
R1(config-router)#net
R1(config-router)#network 11.10.1.0 mask 255.255.255.0
```

```
R4#sh ip bgp
[...]
  Network      Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
*>i11.10.1.0/24 89.112.34.3         0    100     0 100 i
*> 14.14.14.0/24 0.0.0.0             0          32768 ?
R4#ping 11.10.1.1 source 11
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 11.10.1.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 14.14.14.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 56/134/252 ms
```



**Succes!**

