

## Capitolul 7: RIPv2

## Similarități între RIPv1 și RIPv2

- Aceleași tehnici de prevenire a buclelor
  - timere
  - split horizon
  - poison reverse
- Triggered updates
- Același mod de calcul al metricii
  - număr maxim de hop-uri: 15

RIPv2 este o versiune revizuită a lui RIPv1. Așadar, cele două protocoale au o serie de atribute comune:

- Sunt folosite aceleași timere (invalid, hold-down, flush)
- Se folosesc update-uri periodice pentru a menține informația din tabelele de rutare corectă
- În cazul unei schimbări de topologie, ambele protocoale utilizează update-uri provocate pentru a propaga informația
- Amândouă protocoalele folosesc o metrică bazată pe numărul de hopuri, care, în ambele cazuri, poate fi maxim 15
- Se folosește split horizon, sau split horizon în combinație cu poison reverse, pentru a preveni apariția buclelor de rutare

## Diferențe între RIPv1 și RIPv2

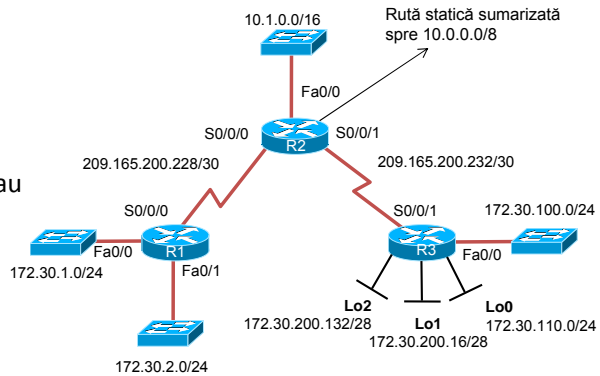
- RIPv1
  - classful și distance vector
  - nu suportă rețele discontinue
  - nu suportă VLSM
  - nu trimite masca de rețea în update
  - update-urile sunt broadcast
- RIPv2
  - classless și distance vector
  - masca de rețea e inclusă în update-uri
  - update-urile sunt multicast
  - permite autentificarea

Fiind o extensie a versiunii anterioare, RIPv2 aduce o serie de îmbunătățiri protocolului original, făcând-ul mai eficient și mai flexibil. Printre aceste îmbunătățiri, cele mai importante sunt:

- RIPv2 este un protocol classless, ceea ce înseamnă că masca de rețea este inclusă în update-urile trimise de ruter.
- Folosește adrese multicast pentru a trimite update-uri, ceea ce are ca efect economisirea lățimii de banda în cadrul rețelelor multiacces
- Permite autentificarea, pentru o mai bună securizare a rețelei și un control sporit al procesului de rutare
- Suportă sumarizarea manuală a rutelor

## Scenariu – Ruta statică

- Ruta statică sumarizată
  - ieșire prin interfața NULL0
  - traficul este ignorat
  - ruta este propagată
  - interfețele NULL nu trimit sau primesc trafic
  - recomandabil în laborator
  
- Exemplu configurare:



```
R2(config)#ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 Null0
```

Orice pachet care are ca interfață de ieșire o interfață null este aruncat. Acestea se folosesc în mai multe scopuri:

1. Pentru a bloca traficul către o anumită rețea
2. Pentru a sumariza mai multe rețele

În cazul în care facem o sumarizare folosind o rută statică, setăm interfața de ieșire null. Traficul către rețelele sumarizate nu va fi blocat deoarece ruterul nu va lua în considerare ruta generică (cea către interfața null) pentru că are rețelele care au fost sumarizate, acestea fiind mai puțin generice. Avantajul îl reprezintă faptul că protocolul de rutare trimite în update-urile sale doar rețeaua sumarizată.

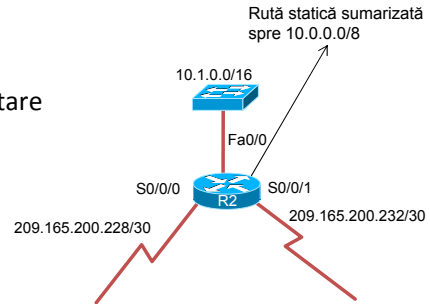
O rută către interfața null se adaugă cu comanda **ip route <rețea> <masca> <interfata-de-iesire>** la fel ca orice altă rută statică.

## Scenariu – Redistribuire de rute

- Prin redistribuire se pot introduce:
  - rute statice într-un protocol de rutare
  - rute direct conectate într-un protocol de rutare
  - rute dintr-un protocol de rutare în altul

- Exemplu R2:

```
R2(config)# router rip
R2(config-router)# network 10.0.0.0
R2(config-router)# network 209.165.200.0
R2(config-router)# redistribute static
```



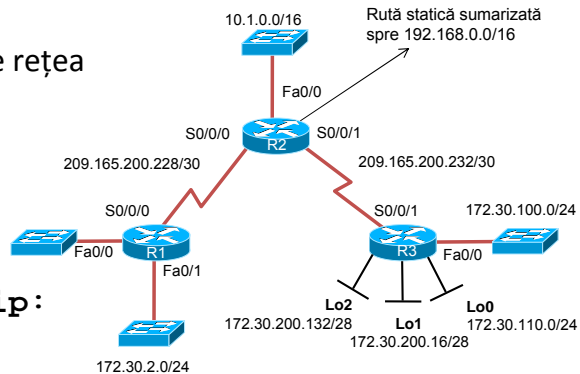
- Rețelele conectate sunt introduse prin comanda network.
  - ruta statică este introdusă prin redistribuire.
  - RIP rulează pe interfața NULL0?

Un ruter care rulează protocolul RIP va trimite în update-uri informații din tabela sa de rutare. Totuși, în mod normal, protocolul va include în update numai rutele care au fost învățate prin RIP (incluzând și rețelele direct conectate pentru care s-a dat comanda **network**). Dacă un ruter are, de exemplu, configurată o rută statică, ea nu va fi trimisă prin update-urile RIP. Pentru aceste cazuri se folosește redistribuirea.

Redistribuirea presupune adăugarea rețelelor de la un tip de sursă (protocol dinamic, rută statică, conexiune directă) în update-urile unui protocol de rutare. Pentru a redistribui rute statice se folosește comanda **redistribute static** în modul de configurare al ruterului. O rețea direct conectată va fi introdusă prin comanda **network** sau **redistribute connected**.

## Scenariu – Update-uri classful

- RIPv1 nu trimite masca de rețea în update-uri.



- Comanda `debug ip rip`:

```
R2#debug ip rip
RIP protocol debugging is on

RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0/0 (209.165.200.229)
RIP: build update entries
      network 10.0.0.0 metric 1
      subnet 209.165.200.232 metric 1
```

Un mare dezavantaj al protocoalelor classful este faptul că nu se trimite masca de rețea în update-uri. În momentul în care ruterul trimite un update, se face sumarizare la rețelele classful din care fac parte adresele prezente în update-uri.

Fie situația în care R1 și R3 trimit update-uri către R2. Ambele rutere vor trebui, mai întâi, să summarizeze adresele tuturor subrețelelor lor 172.30.0.0/16 la 172.30.0.0 pentru a trimite update la R2. Acesta va vedea ambele rute ca fiind căi de cost egal către 172.30.0.0/16 și le va instala pe amândouă, astfel obținând două căi către aceeași rețea. Deoarece R2 are o singură rețea, cu două căi de acces, orice pachet trimis la una dintre subrețelele legate la R1 sau R3 are șanse să nu ajungă, deoarece pachetul poate fi trimis pe calea greșită.

## Mesajele RIPv1 și RIPv2

rută	Command (1 sau 2)	Version = 1	ZERO
	Address family identifier (2 pentru IP)		ZERO
	Adresa IP (adresa de rețea)		
	ZERO		
	ZERO		
	Metrica (nr de hopuri)		
	Rute multiple, până la 25 într-un singur update		

rută	Command (1 sau 2)	Version = 2	ZERO
	Address family identifier (2 pentru IP)		Route Tag (poate indica rutele externe)
	Adresa IP (adresa de rețea)		
	Masca de rețea		
	Adresa next hop		
	Metrica (nr de hopuri)		
	Rute multiple, până la 25 într-un singur update		

După cum se poate observa, mesajul protocolului RIPv2 este similar cu cel al protocolului RIPv1, având două sau trei câmpuri în plus.

Prima extensie importantă a mesajului RIPv2 este masca de rețea. Aceasta este plasată într-un câmp de 32 de biți.

A doua extensie semnificativă a mesajului RIPv2 este adresa de next-hop. Aceasta va fi folosită pentru a trimite pachetul pe cea mai bună rută pentru a ajunge la destinație. Dacă acest câmp este setat la 0.0.0.0, adresa de la care se trimite update-ul este cel mai bun next-hop.

Câmpul „Route Tag” este folosit pentru a marca rutele care au fost importate (redistribuite) din alte protocole de rutare. Când un ruter primește informații despre o rețea ca fiind importată, acesta va conserva valoarea acestui câmp.

## Activarea RIPv2



- Implicit, ruterele pornesc RIP în versiunea 1.

```
R2(config-router)#do show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
[...]
  Default version control: send version 1, receive any version
  Interface                Send Recv Triggered RIP Key-chain
  Serial0/0/0              1     1 2
  Serial0/0/1              1     1 2
```

- RIPv1 este forward-compatible.
- Primește orice versiune dar trimite doar v1.
- Activarea RIPv2 (sau revenirea la v1):

```
R1(config-router)#version ?
<1-2>  version

R1(config-router)#version 2
```

În mod normal, când un ruter Cisco este configurat cu un protocol RIP, el va rula RIPv1. Acesta va trimite mesaje RIPv1, dar va putea interpreta mesaje atât de tip RIPv1, cât și RIPv2. Ruterul configurat cu RIPv1 va ignora, pur și simplu, câmpurile specifice RIPv2. Acest lucru înseamnă că RIPv1 este forward-compatible.

Pentru a verifica ce protocol este folosit de ruter vom folosi comanda **show ip protocols**. Pentru a schimba versiunea protocolului RIP, se va folosi comanda **version <versiune\_RIP>**.



## Auto-sumarizarea



- Implicit, RIPv2 trimite masca de rețea, dar face aceeași sumarizare classful ca RIPv1:

```
R1(config-router)#do show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
[...]
  Default version control: send version 2, receive version 2
    Interface          Send Recv  Triggered RIP  Key-chain
    Serial0/0/0        2     2
    Serial0/0/1        2     2
  Automatic network summarization is in effect
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    209.165.200.0
    10.0.0.0
  [...]
  Distance: (default is 120)
```

- Dezactivarea sumarizării automate:

```
R1(config-router)#no auto-summary
```

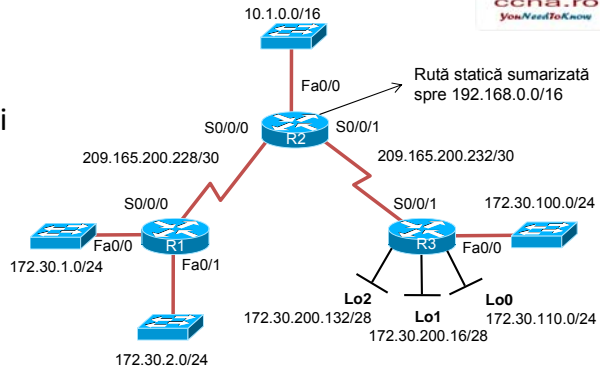
Deși RIPv2 trimite în update-uri și masca de rețea, acesta face același tip de sumarizare a adreselor pe care îl face RIPv1. Așadar, în topologia anterioară, ruterul R2 va avea în tabela de rutare tot o adresă classful cu două căi asociate.

Pentru ca RIPv2 să nu mai facă sumarizare, se folosește comanda **no auto-summary**. Acest lucru va face ca protocolul RIPv2 să includă în update-urile sale toate adresele subrețelelor împreună cu măștile lor. În această situație, comanda **show ip protocols** va afișa „Automatic network summarization is not in effect”.

Comanda **no auto-summary** nu va avea efect pe un ruter care implementează RIPv1. Deși pe Cisco IOS se va putea da comanda **no auto-summary**, sistemul va ignora comanda în cazul protocolului RIPv1.

## RIPv2 si supernet-uri

- RIPv2 include în update-uri masca supernet-urilor.
- Verificare cu **debug ip rip**:



```
R2# debug ip rip
RIP protocol debugging is on
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/0 (209.165.200.229)
RIP: build update entries
 10.1.0.0/16 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
 172.30.100.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 172.30.110.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 172.30.200.16/28 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 172.30.200.32/28 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
 192.168.0.0/16 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
 209.165.200.232/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
```

Unul dintre obiectivele CIDR (Classless Inter-Domain Routing) este de a oferi un mecanism de agregare a informației de rutare. Un supernet este un bloc de adrese classful continue, care sunt adresate ca o singură rețea. Supernet-urile au măști de rețea mai generale decât masca classful. Pentru ca un supernet să fie inclus într-o tabelă de rutare, protocolul de rutare trebuie să aibă capacitatea de a transmite masca acelui supernet, deci va trebui să fie un protocol classless, precum RIPv2.

Se va folosi comanda **debug ip rip** pentru a vedea dacă un supernet este inclus în tabela de rutare. Nu este nevoie ca sumarizarea automată să fie dezactivată într-un protocol classless pentru ca supernet-urile să fie incluse în tabela de rutare.

Supernet-urile se definesc manual. Dacă s-a creat un supernet, sumarizarea automată nu mai are efect asupra rețelelor din supernet chiar dacă este activă. Practic sumarizarea este deja efectuată.

## Autentificarea în RIPv2



- Avantaj:
  - minimizarea riscului de a accepta informații de rutare nevalide
    - inclusiv împotriva atacurilor de rutare
- Protocoalele de rutare ce suportă autentificare:
  - RIPv2
  - EIGRP
  - OSPF
  - IS-IS
  - BGP

O mare problemă a protocoalelor de rutare este faptul că își trimit update-urile folosind pachete IP, ceea ce ridică probleme de securitate. De exemplu, un ruter poate să accepte update-uri invalide inițiate de un atacator care intenționează să captureze pachetele trimise, păcălind ruterul să trimită mesaje către o destinație greșită. O altă sursă de update-uri invalide poate fi un ruter incorect configurat sau un echipament conectat la rețea, care rulează un protocol de rețea, fără știința utilizatorului.

Oricare ar fi motivul, este o bună practică să se folosească autentificarea între ruterile care transmit informații. RIPv2, EIGRP, OSPF, IS-IS și BGP pot fi configurate să utilizeze autentificare. Acest lucru asigură faptul că ruterile vor accepta numai pachetele trimise de surse care cunosc datele de autentificare.

Configurarea autentificării pe un ruter nu va cripta tabela de rutare în momentul trimiterii.

## Configurarea autentificării în RIPv2

- Autentificarea se realizează la nivel de interfață.
- Primul pas – crearea unui key chain
  - numele key chain-ului este MYRIP, cu o cheie (parolă) „cisco”
  - indexul cheii nu e relevant

```
R2(config)#key chain MYRIP
R2(config-keychain)#key 1
R2(config-keychain-key)#key-string cisco
```

- Al doilea pas: activarea autentificării pe interfață

```
R2(config)#interface serial 0/0/1
R2(config-if)#ip rip authentication mode ?
md5   Keyed message digest
text  Clear text authentication

R2(config-if)#ip rip authentication mode md5
R2(config-if)#ip rip authentication key-chain MYRIP
```

Autentificarea, în RIPv2, se face la nivel de interfață. Se va configura un „key-chain” cu cel puțin o parolă.

Un key-chain reprezintă un set de parole care vor fi utilizate pentru autentificare. Pentru ca autentificarea să funcționeze fără erori este necesar ca ambele echipamente să folosească același set de parole pe interfețele asociate aceleiași legături.

Parolele dintr-un key-chain sunt rotite periodic după o regulă cunoscută de ambele echipamente și pot fi transmise în clear-text sau folosind un hash md5.

## Erori frecvente

- Conflict de versiuni
  - ruterele comunică, nu se trimit avertizări
  - duce la apariția de rețele classful
- Comenzi **network**:
  - comanda **network** e classful
  - poate cuprinde mai multe interfețe decât se dorește
- Sumarizarea automată
  - duce la absența rutelor corecte din tabela de rutare
  - rețeaua nu poate fi convergentă dacă adresarea e discontinuă
- Autentificare eronată
  - doar la un capăt, conflict de parolă, conflict de mod

Atunci când se face depanarea RIPv2, se au în vedere următorii factori:

Versiunea: deși RIPv1 și RIPv2 sunt parțial compatibile (RIPv1 primește update-uri de la RIPv2 dar nu și invers), RIPv1 nu suportă subrețele discontinue, VLSM sau CIDR, ceea ce poate duce la apariția destinațiilor invalide sau la nepropagarea anumitor rețele. În general, este recomandat ca toate ruterele dintr-o rețea să ruleze același protocol de rutare, cu excepția cazului în care circumstanțe speciale cer să fie folosite protocoale diferite.

Comanda **network**: Comanda **network** pornește trimiterea și recepționarea de actualizări pe toate interfețele care aparțin rețelei classful menționate ca parametru. Dacă există două interfețe care au asociate două subrețele aparținând aceleiași rețele classful, folosind comanda **network** activăm trimiterea de actualizări pe ambele interfețe. Dezactivarea trimiterii de actualizări pe o singură interfață

## Erori frecvente

- Conflict de versiuni
  - ruterele comunică, nu se trimit avertizări
  - duce la apariția de rețele classful
- Comenzi **network**:
  - comanda **network** e classful
  - poate cuprinde mai multe interfețe decât se dorește
- Sumarizarea automată
  - duce la absența rutelor corecte din tabela de rutare
  - rețeaua nu poate fi convergentă dacă adresarea e discontinuă
- Autentificare eronată
  - doar la un capăt, conflict de parolă, conflict de mod

Autentificare: o metodă de autentificare configurată greșit va genera conflicte care pot cauza erori în tabela de rutare și în final pierderea pachetelor.

Sumarizarea automată: dacă există nevoia să se trimită pachete la o anumită subrețea, folosirea sumarizării automate poate cauza probleme. Sumarizarea automată face ca RIPv2 să se comporte ca RIPv1 în ceea ce privește rețelele classless.

## Rezumat

- RIPv1 vs. RIPv2
- Comenzile de configurare RIPv2
- Comenzile de verificare RIPv2



1. Care sunt avantajele utilizării protocolului RIPv2 în comparație cu versiunea anterioară a acestuia (RIPv1) ?
2. Ce reprezintă procesul de Split Horizon și Poison Reverse?
3. Este corect folosită comanda:  
**Router#network 192.168.1.3 ?**
4. Care este comanda folosită de protocolul RIPv2 pentru a introduce în domeniul de rutare o rută statică definită manual ?
5. Dacă două rutere vecine rulează versiuni diferite ale protocolului RIP, poate fi rețeaua convergentă?