

Capitolul 9: EIGRP

ISTARWALT DESIGN



IGRP

- Totul a pornit de la IGRP
 - dezvoltat în 1985 pentru a întrece limitarea numărului de hop-uri impuse de RIPv1
 - protocol de rutare distance-vector
 - metrica IGRP se bazează pe:
 - lățimea de bandă (folosită implicit)
 - delay (folosită implicit)
 - reliability
 - load

IGRP

1985

Din 2005, nu mai este suportat de IOS 12.2(13)T și 12.2(R1s4)S

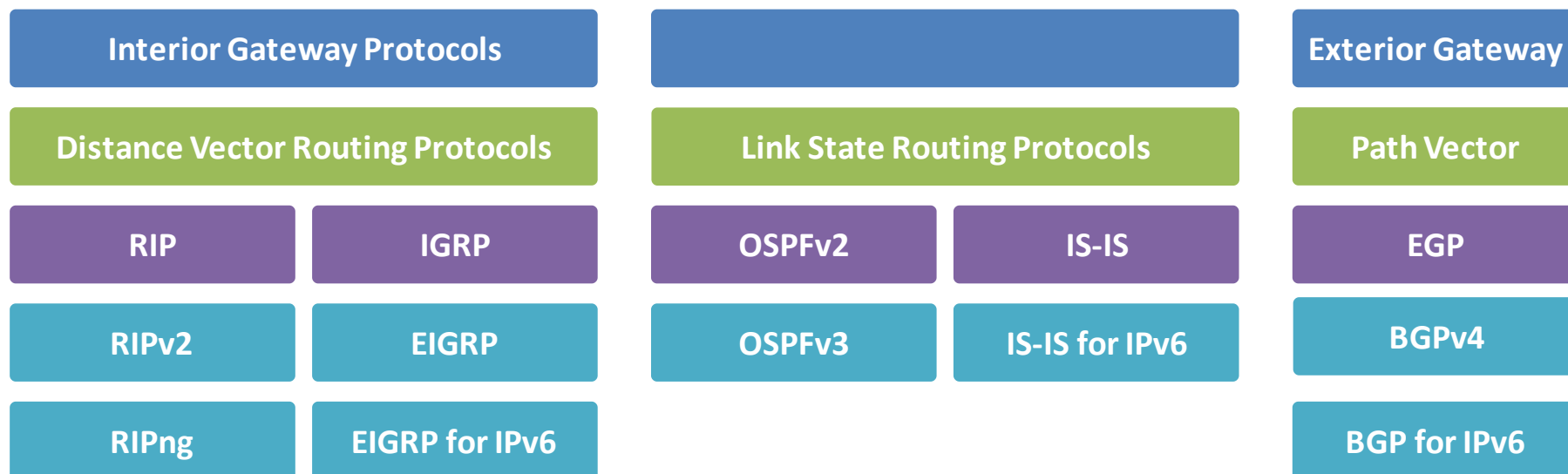
EIGRP

1992

Lansat în IOS 9.2.1

EIGRP

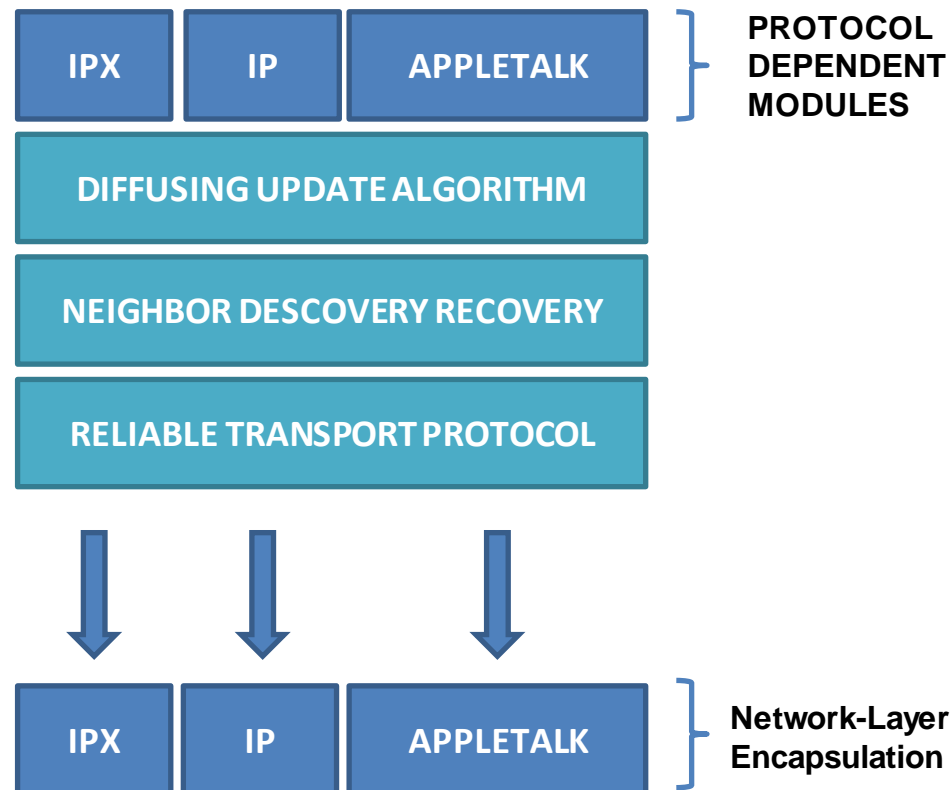
- Classless
- Distance vector – considerat în trecut un protocol hibrid, aflat la granița dintre distance vector și link state
- Distanța administrativă 90
- Suportă autentificare



RTP

- Folosit pentru transmiterea și recepționarea mesajelor
- Livrare reliable și unreliable a pachetelor EIGRP:
 - reliable: necesită acknowledgement de la destinație
 - unreliable: nu necesită acknowledgement de la destinație
- Pachetele pot fi trimise:
 - unicast
 - multicast la 224.0.0.10

EIGRP Replaces TCP with RTP



Header-ul EIGRP

- Header data link frame – conține adresele MAC sursă și destinație
- Header IP packet – conține adresele IP sursă și destinație
- Header EIGRP packet – conține numărul sistemului autonom
- Type/Length/Field – porțiuni de date a mesajului EIGRP

Encapsulated EIGRP Message			
Data Link Frame Header	IP Packet Header	EIGRP Packet Header	Type/ Length/ Values Types

Protocol Dependent Modules

- Oferă capabilitatea de a ruta mai multe protocoale de nivel 3:
 - IP
 - IPX
 - AppleTalk

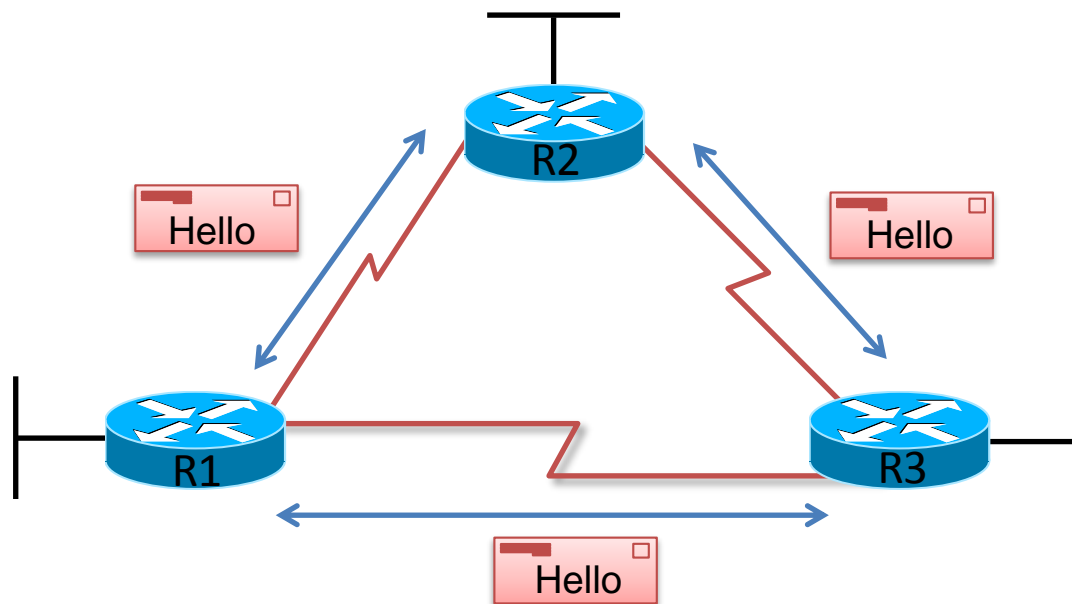
Neighbor Table-Apple Talk	
Neighbor Table-IPX	
Neighbor Table-IP	
Next-Hop Router	Interface

Topology Table-Apple Talk	
Topology Table-IPX	
Topology Table-IP	
Destination1	Successor
Destination2	Feasible Successor

Routing Table-Apple Talk	
Routing Table-IPX	
Routing Table-IP	
Destination1	Successor
Destination2	Feasible Successor

Pachete Hello (1)

- Folosite pentru:
 - descoperirea vecinilor
 - formarea de adiacențe cu vecinii
 - menținerea de adiacențe între vecini

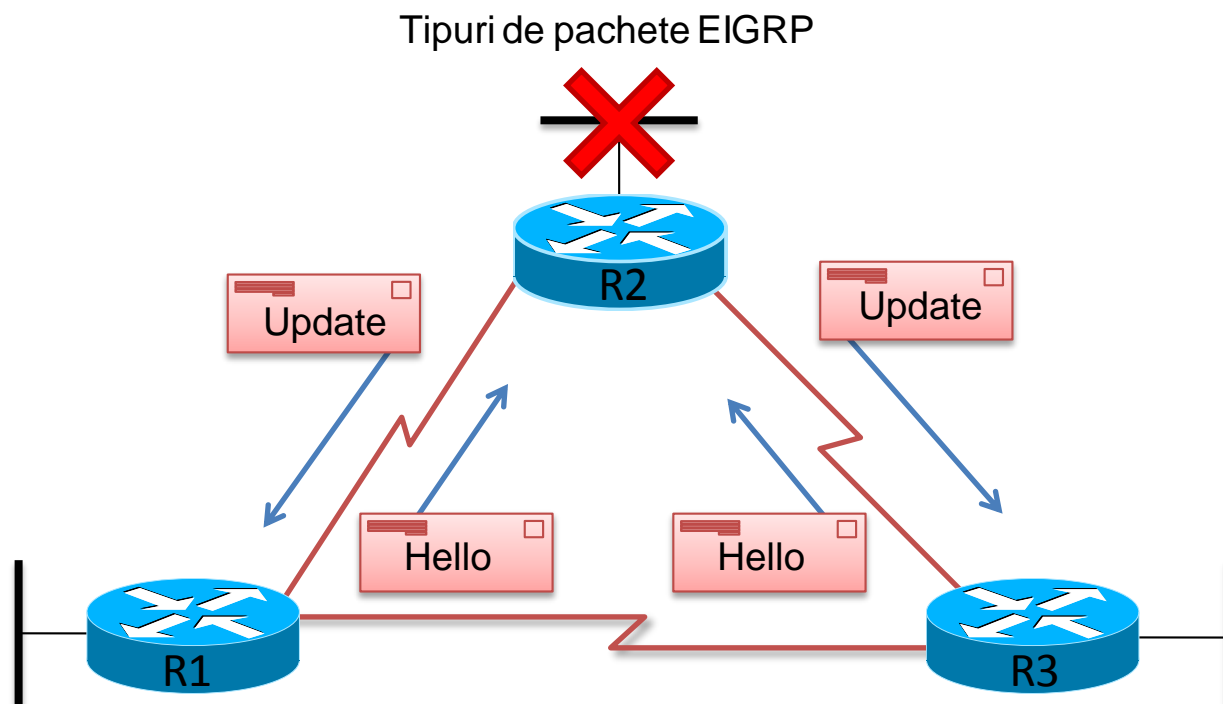


Pachete Hello (2)

- Intervalul pachetelor de tip hello:
 - pentru majoritatea rețelelor (viteza > 1.544 Mbps)
 - la fiecare 5 secunde
 - pentru rețelele multipoint non broadcast multi-access (X.25, Frame Relay, ATM - viteza < 1.544 Mbps), dar și broadcast
 - la fiecare 60 de secunde, iar în cazul non broadcast trimiterea în mod unicast trebuie specificată folosind comanda neighbor
- Holdtime
 - timpul maxim înainte ca un vecin să fie considerat down
 - implicit = 3*intervalul hello

Pachete de actualizare (1)

- Folosite pentru propagarea informațiilor de rutare
- Trimise la apariția unei schimbări de topologie

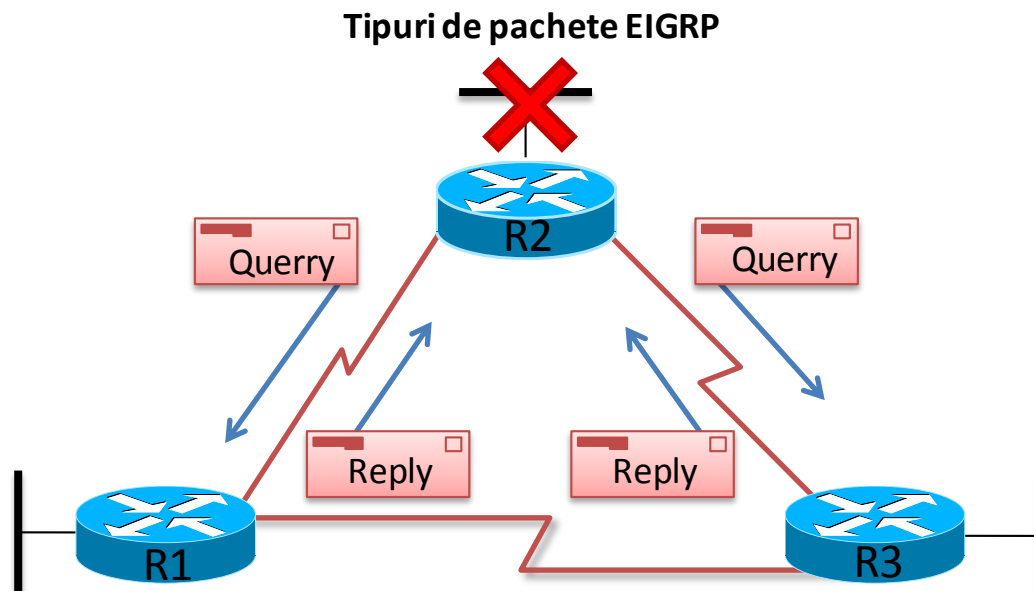


Pachete de actualizare (2)

- Actualizări parțiale
 - conțin informații numai despre ruta modificată
 - NU este trimisă întreaga tabelă de rutare
- Actualizări bounded
 - sunt trimise numai acelor routere care sunt afectate de schimbare
- Folosirea actualizărilor bounded parțiale minimizează folosirea bandei de lățime

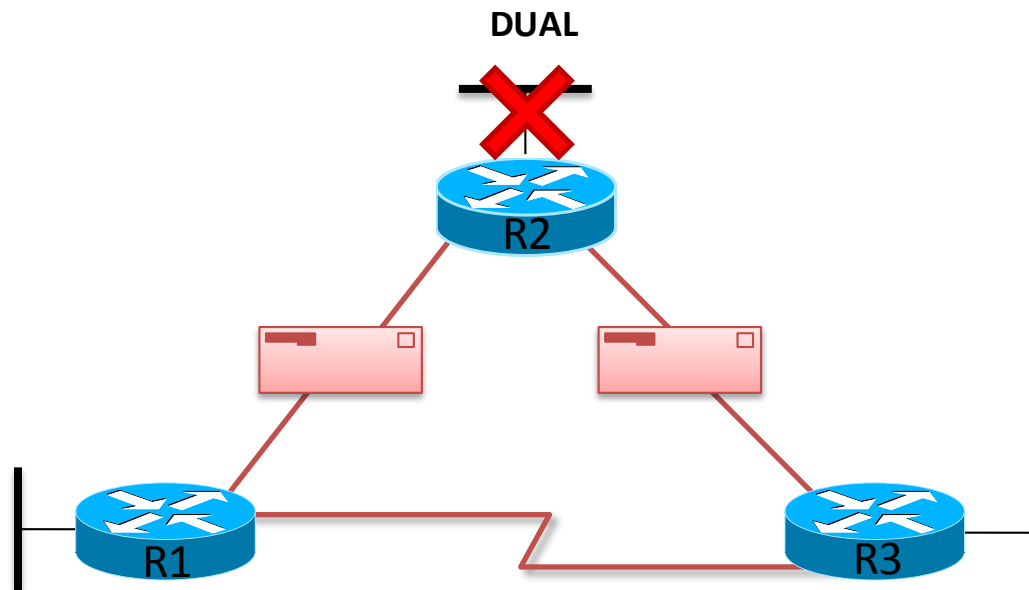
Pachete EIGRP

- Query
 - folosite de DUAL pentru căutarea de rețele
 - unicast sau multicast
- Reply
 - pachete răspuns
 - numai unicast
- Acknowledgement
 - folosite pentru a confirma pachetele de actualizare, query și reply



DUAL

- Diffusing Update Algorithm
- Folosit pentru prevenirea buclelor de rutare
- Folosește o listă de rute de backup (rutele nu au bucle) – oferă timp rapid de convergență

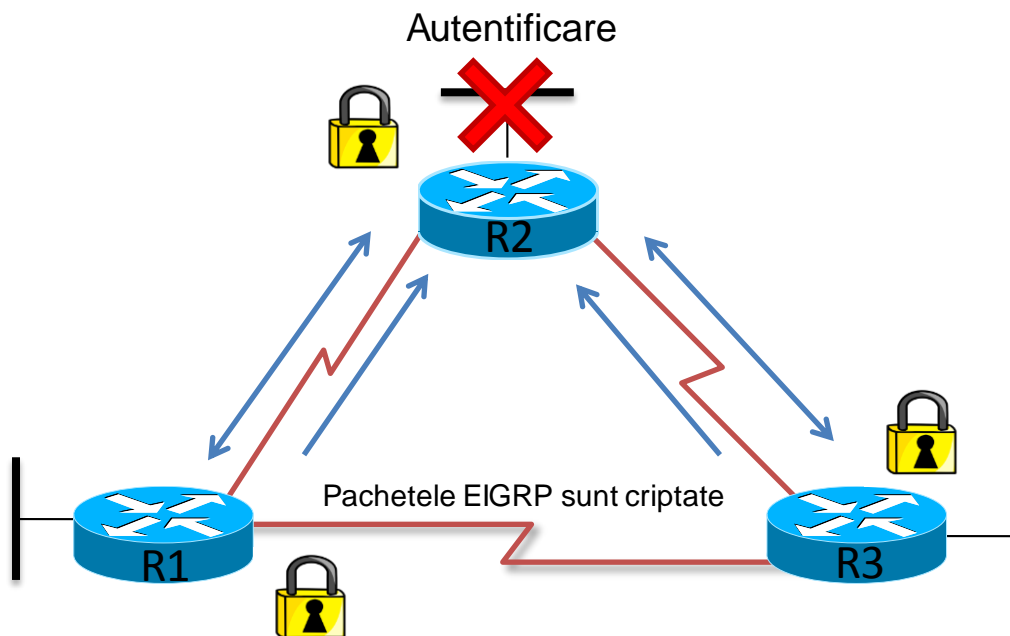


Distanța administrativă

- Încrederea într-un protocol de rutare
- Distanța administrativă are valoare locală și este vendor specific
- Distanțele administrative EIGRP implicite pentru:
 - rutele sumarizate = 5
 - rutele interne = 90
 - rutele importate = 170

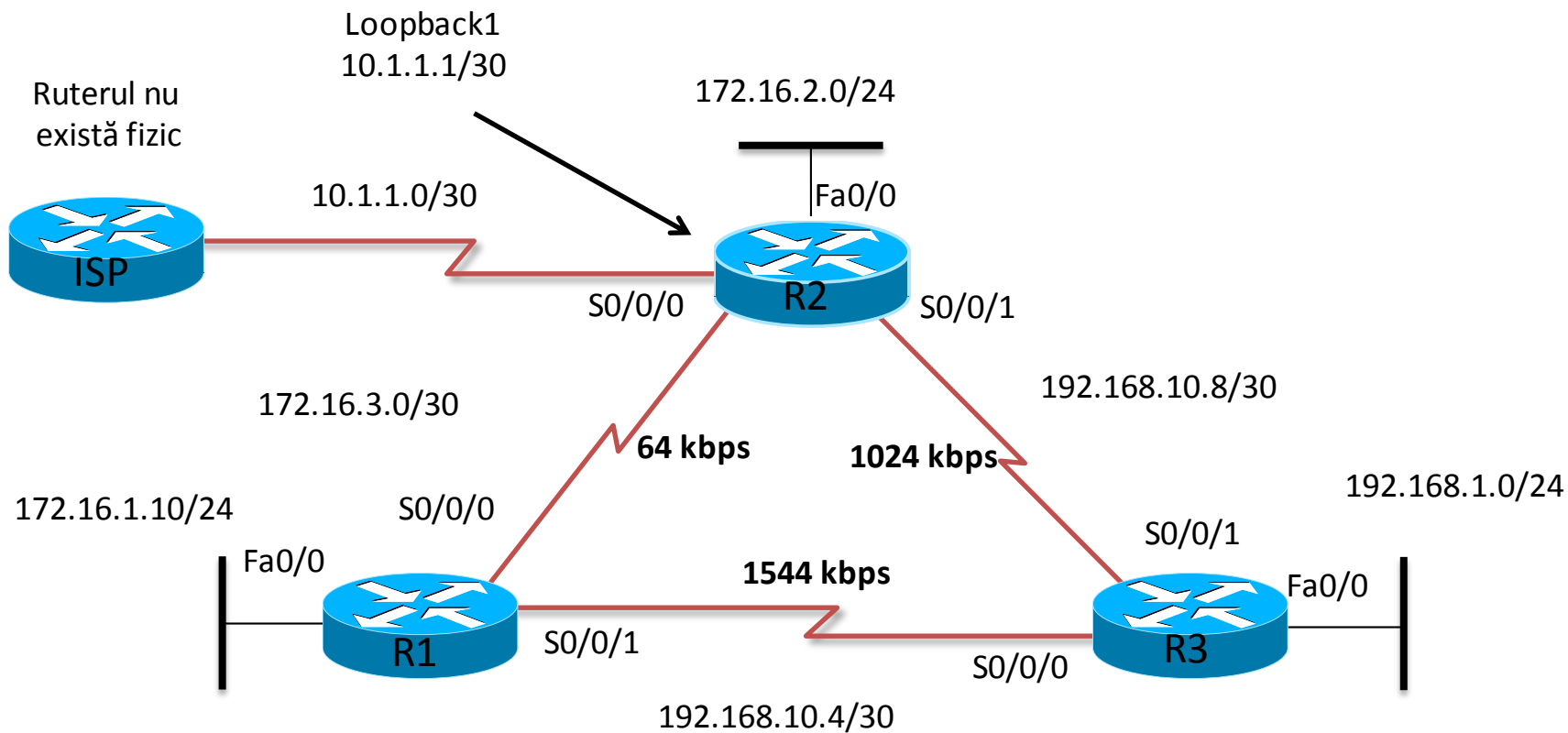
Autentificare

- EIGRP poate:
 - adăuga un hash la sfârșitul update-ului
 - autentifica informațiile de rutare



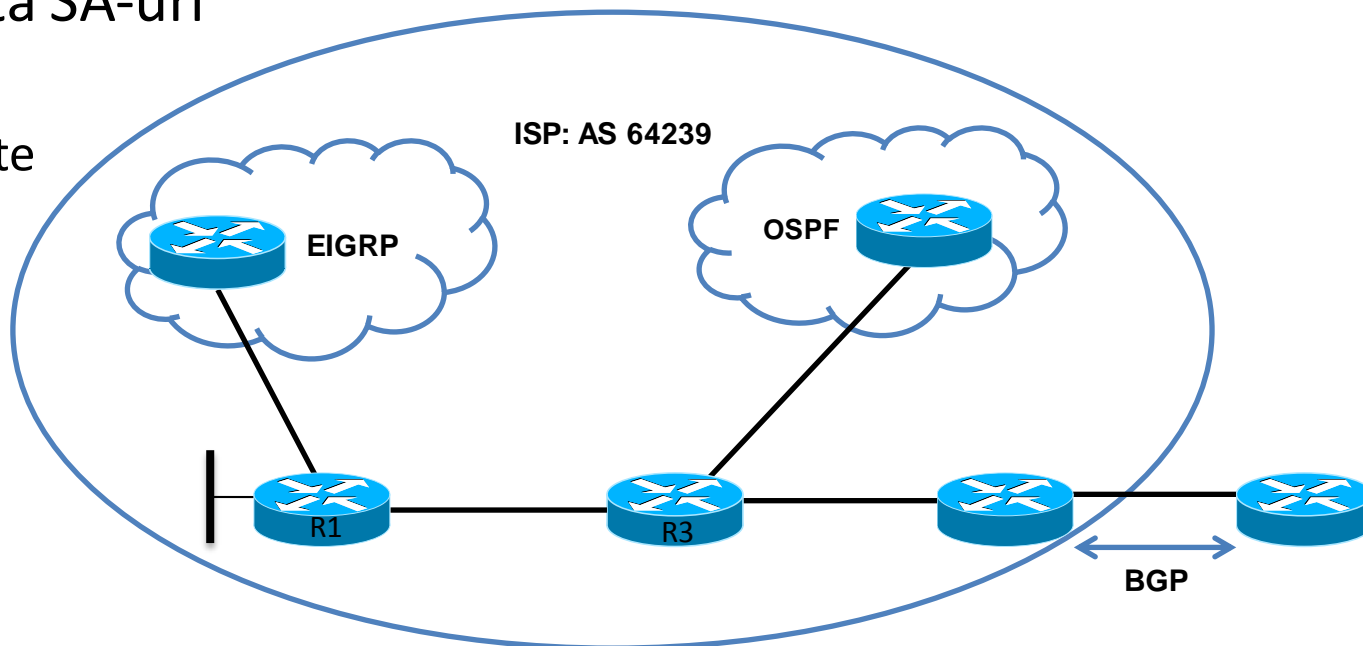
Sumarizare

- EIGRP va sumariza automat rutele la măștile classful



Sistemul autonom

- Un sistem autonom este o colecție de rețele aflate sub administrație comună și care prezintă o politică de rutare comună (RFC 1930)
- Atribuite de IANA
- Entități ce necesită SA-uri
 - ISP-uri
 - Instituții conectate la alte instituții ce folosesc numere de SA



Activare EIGRP

- Comanda globală ce activează EIGRP

```
Router(config)#router eigrp autonomous-system
```

- SA-ul funcționează ca un proces ID – o instanță a protocolului de rutare ce rulează pe un router
- Toate router-ele din domeniul EIGRP trebuie să folosească același număr de SA

```
R1(config)#router eigrp 1  
R1(config-router)#
```

```
R2(config)#router eigrp 1  
R2(config-router)#
```

```
R3(config)#router eigrp 1  
R3(config-router)#
```

Comanda *network*

- Funcțiile comenzii sunt
 - activează interfețele pentru a trimite și primi actualizări EIGRP
 - include rețeaua sau subrețeaua în actualizările EIGRP

```
Router(config-router)#network network-address
```

```
R1(config)#router eigrp 1  
R1(config-router)#network 172.16.0.0  
R1(config-router)#network 192.168.10.0
```

```
R2(config)#router eigrp 1  
R2(config-router)#network 172.16.0.0  
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP_EIGRP 1: Neighbor 172.16.3.1 (Serial 0/0/0)  
is up: new adjancey
```

Comanda *network* cu Wildcard Mask

- Opțiune folosită pentru publicarea unor subrețele specifice

```
Router(config-router)#network network-address [wildcard mask]
```

```
R1(config)#router eigrp 1  
R1(config-router)#network 172.16.0.0  
R1(config-router)#network 192.168.10.0
```

```
R2(config)#router eigrp 1  
R2(config-router)#network 172.16.0.0  
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP_EIGRP 1: Neighbor 172.16.3.1 (Serial 0/0/0)  
is up: new adjacency  
R2(config-router)#network 192.168.10.8 0.0.0.3
```

```
R3(config)#router eigrp 1  
R3(config-router)#network 192.168.10.0  
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP_EIGRP 1: Neighbor 192.168.10.5 (Serial 0/0/0)  
is up: new adjacency  
R3(config-router)#  
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP_EIGRP 1: Neighbor 192.168.10.9 (Serial 0/0/1)  
is up: new adjacency  
R3(config-router)#network 192.168.1.0
```

Sumarizare EIGRP

- Comanda **auto-summary** permite sumarizarea automată la rețeaua classful
- Comanda **no auto-summary** dezactivează sumarizarea automată
 - vecinii EIGRP fac schimb de actualizări ce nu vor mai fi sumarizate automat
 - vor apărea schimbări în
 - tabela de rutare
 - tabela de topologie

Sumarizare manuală

- Poate include supernet-uri
 - EIGRP fiind un protocol de rutare classless poate include masca de rețea în actualizare

```
R3(config)#interface serial 0/0/0
R3(config-if)#ip summary-address eigrp 1 192.168.0.0 255.255.252.0
R3(config-if)#interface serial 0/0/1
R3(config-if)#ip summary-address eigrp 1 192.168.0.0 255.255.252.0
```

„Fine-tuning” EIGRP

- Implicit, EIGRP va folosi până 50% din banda unei legături pentru a trimite mesajele EIGRP
- Pentru a schimba acest comportament, este folosită comanda la nivel de interfață

```
Router(config-if)#ip bandwidth-percent eigrp <as number> <procent>
```

- Pentru configurare intervalelor hello și hold-time

```
Router(config-if)#ip hello-interval eigrp <as number> <seconds>  
Router(config-if)#ip hold-time eigrp <as number> <seconds>
```

- EIGRP va funcționa chiar dacă nu sunt setate aceleași timere la ambele capete ale unei legături

Verificare EIGRP (1)

- Router-ele EIGRP trebuie să stabilească adiacențe cu vecinii lor înainte ca actualizările să fie trimise sau primite
- Comanda folosită pentru verificarea adiacențelor este:

```
R2#show ip eigrp neighbors
IP-EIGRP neighbors for process 1
```

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num	Type
1	192.168.10.10	Se0/0/1	10	00:01:41	20	200	0	7	
0	172.16.3.1	Se0/0/0	10	00:09:49	25	200	0	28	

Adresele vecinilor

Interfețele conectate către vecini

Intervalul de timp rămas până când un vecin va fi considerat picat

Timpul trecut de când s-a stabilit adiacența

Verificare EIGRP (2)

```
R3#show ip protocols
Routing Protocol is "eigrp 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  EIGRP metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
  EIGRP maximum hopcount 100
  EIGRP maximum metric variance 1
  Redistributing: eigrp 1
  EIGRP NSF-aware route hold timer is 240s
  Automatic network summarization is in effect
  Automatic address summarization:
    192.168.10.0/24 for FastEthernet0/0, Serial0/0/0
      Sumarizing with metric 2169856
    172.16.0.0/16 for Serilal0/0/1
      Sumarizing with metric 28160
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.16.0.0
    192.168.10.0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    (this router)   90           00:03:29
    192.168.10.6    90           00:02:09
    Gateway         Distance      Last Update
    172.16.3.2      90           00:02:12
  Distance: internal 90 external 170
```


Verificare EIGRP (3)

```
Router#show ip route
```

- Rutele învățate prin EIGRP sunt reprezentate prin litera “D”
- Implicit, EIGRP sumarizează rutele la rețeaua classful

```
R1#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    192.168.10.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D       192.168.10.0/24 is a summary, 00:03:50, Null0
C       192.168.10.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
D       192.168.10.8/30 [90/2681856] via 192.168.10.6, 00:02:43, Serial0/0/1
<code output omitted>
```


Concepte DUAL (2)

- Feasible successor (FS) – ruter vecin ce îndeplinește condiția de succesori viabil
 - loop free backup rute către destinația succesoriului
 - acest router este ales automat ca succesori dacă actualul succesori pică
- Reported distance (RD) – metrica raportată de un ruter vecinului său despre costul său către o rețea
- Condiția de succesori viabil
 - RD-ul unui vecin este **mai mic** decât FD-ul ruter-ului local către aceeași rețea destinație

Concepte DUAL (3)

- Comanda *show ip eigrp topology* afișează:
 - succesorii
 - succesorii viabili
- O rută poate fi în două stadii:
 - P Passive – ruta este bună și funcționează normal
 - A Active – ruta este în procedeu de recalculare dictat de DUAL

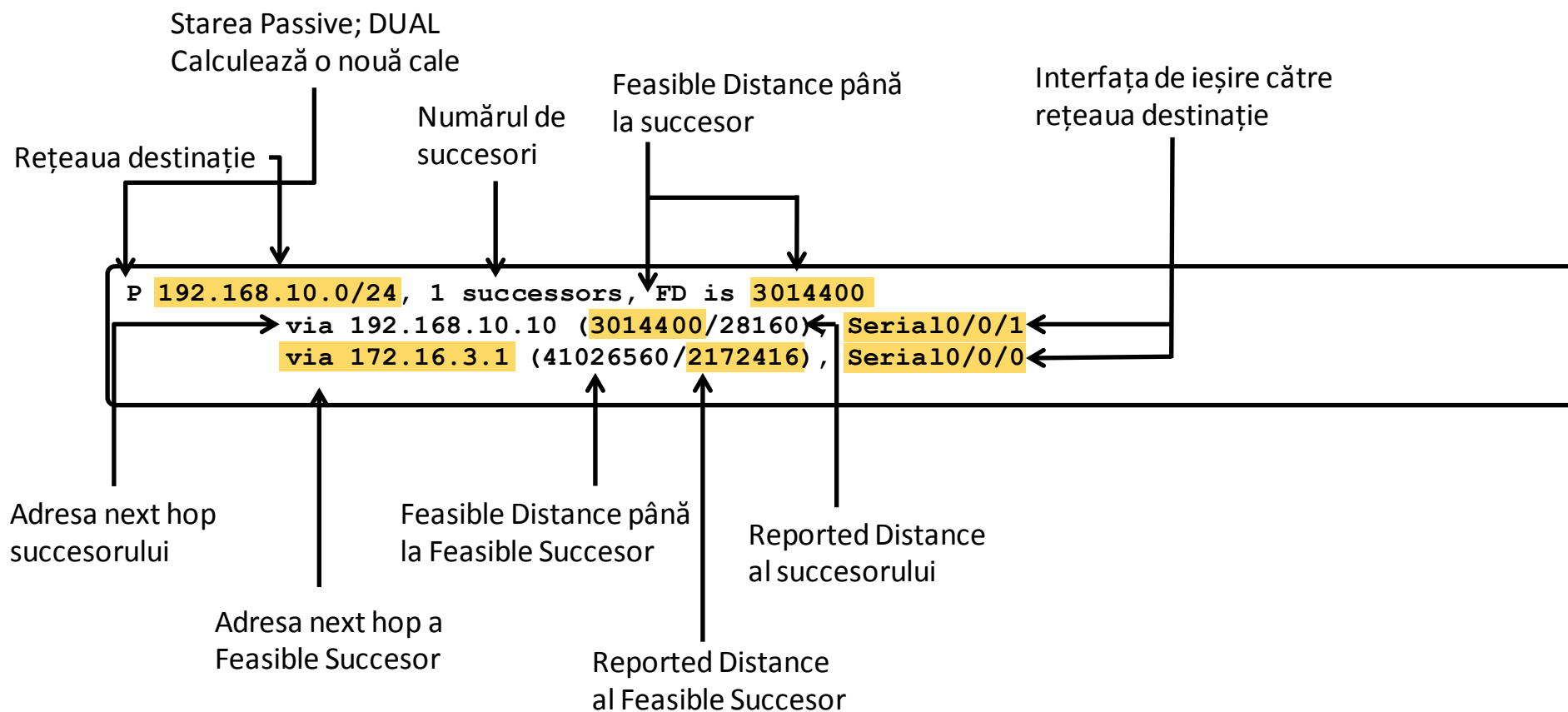
```
R2#show ip eigrp topology
IP-EIGRP Topology Table for AS(1)/ID(10.1.1.1)

Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
       r - reply Status, s - sia Status

<output omitted>
P 192.168.10.0/24, 1 successors, FD is 3014400
   via 192.168.10.10 (3014400/28160), Serial0/0/1
   via 172.16.3.1 (41026560/2172416), Serial0/0/0
P 192.168.10.8/30, 1 sucesors, FD is 3011840
   via Connected, Serial0/1
```

Concepte DUAL (4)

- Tabela de topologie EIGRP:



Concepte DUAL (5)

- Există posibilitatea să nu existe nici un "feasible successor"
 - motiv: condiția de viabilitate nu a fost îndeplinită

```
R1#show ip eigrp topology
IP-EIGRP Topology Table for AS(1)/ID(192.168.10.5)
<output omitted>
P 192.168.10.0/24, 1 successors, FD is 2169856
    via Surrary (2169856/0), Null0
P 192.168.10.4/30, 1 successors, FD is 2169856
    via Connected, Serial0/0/1
P 192.168.1.0/24, 1 sucessors, FD is 2172416
    via 192.168.10.6 (2172416/28160), Serial0/0/1
P 192.168.10.8/30, 1 sucesors, FD is 3523840
    via 192.168.10.6 (3523840/3011840), Serial0/0/1
<output omitted>
```

```
R1#show ip eigrp topology all-links
<output omitted>
P 192.168.1.0/24, 1 sucessors, FD is 2172416, aerno 5
    via 192.168.10.6 (2172416/28160), Serial0/0/1
    via 172.16.3.2 (41026560/3014400), Serial0/0/0
<output omitted>
```

Rezumat

- Header-ul EIGRP
- Tipuri de pachete EIGRP
- DUAL
- Configurarea EIGRP

