Динамично маршрутизиране с протоколи с вектор на разстоянието. Протокол RIP

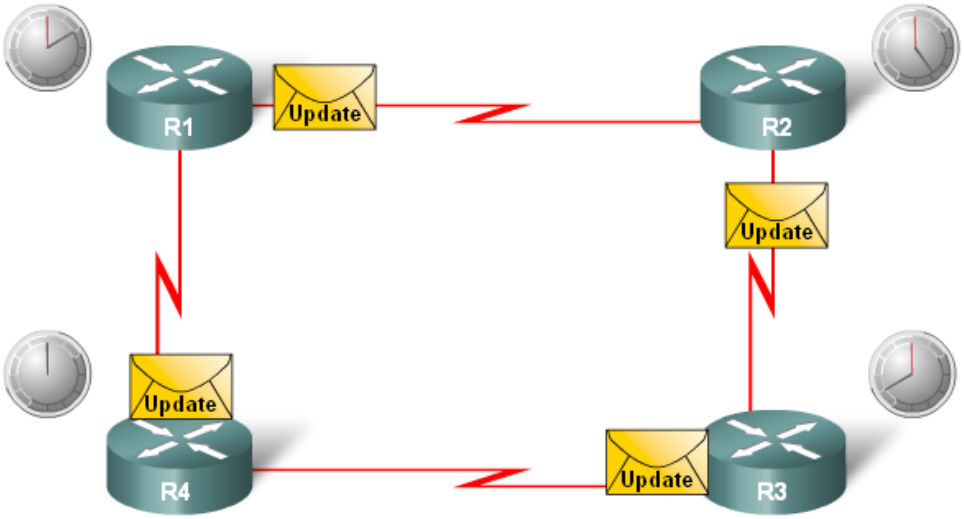
проф. д-р инж. Венета Алексиева

Основни моменти

- Маршрутизиране
- Статично/Динамично маршрутизиране
- Протоколи с вектор на разстоянието
- RIPv1
- RIPv2
- RIPng

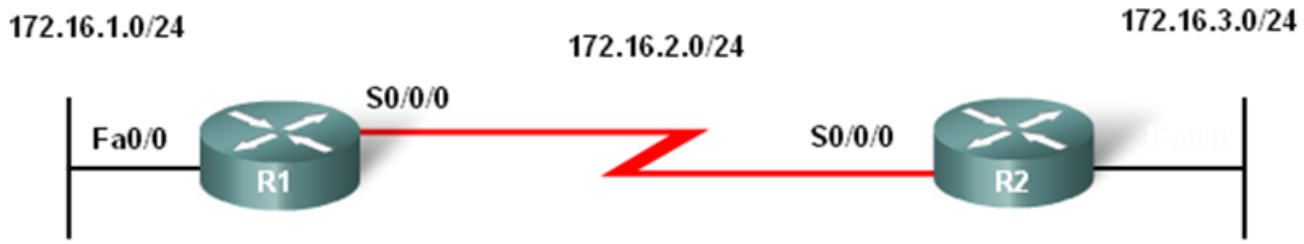
Distance Vector

- Метрика - брой hops
- Периодични updates
- Установяване на съседства
- Updates са бродкасти/мултикасти
- В update се включва текущата маршрутна таблица



Алгоритъм на distance-vector протокол

- Изпращане/получаване на update
- Изчисляване на най-добрия път
- Записване на този път в маршрутната таблица
- Откриване на промени в топологията
- Отразяване на промените в маршрутната таблица

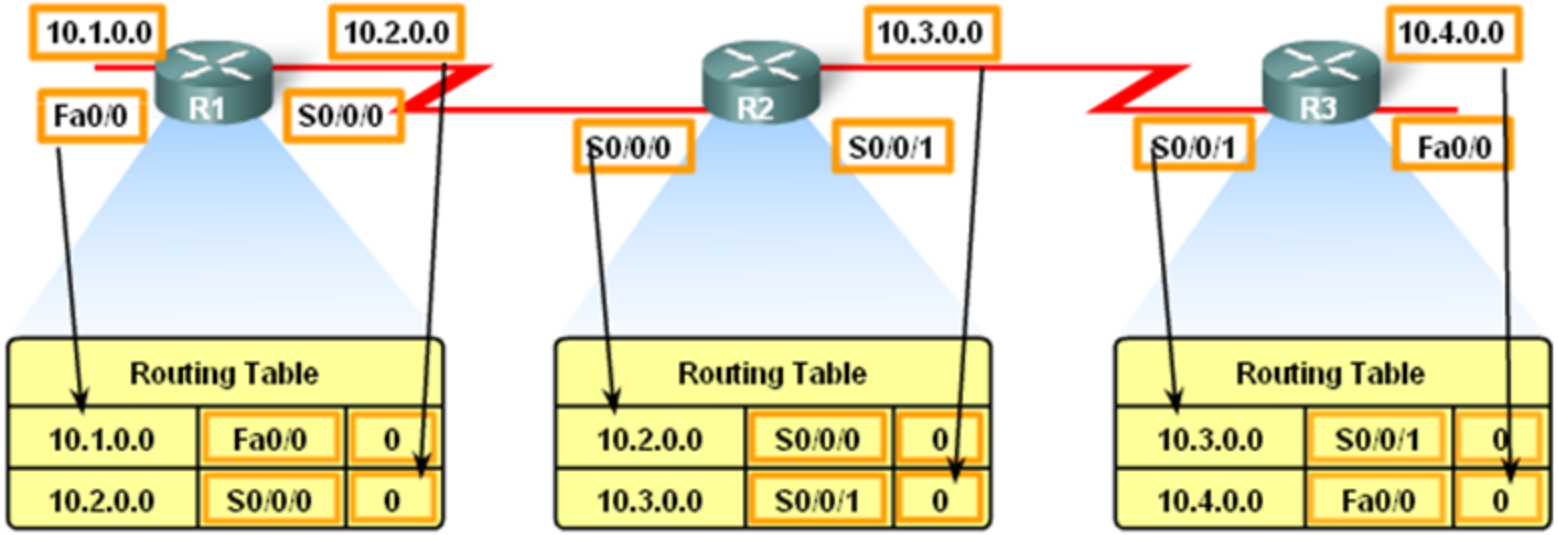


Network	Interface	Hope
172.16.1.0/24	Fa0/0	0
172.16.2.0/24	S0/0/0	0
172.16.3.0/24	S0/0/0	1

Network	Interface	Hope
172.16.3.0/24	Fa0/0	0
172.16.2.0/24	S0/0/0	0
172.16.1.0/24	S0/0/0	1

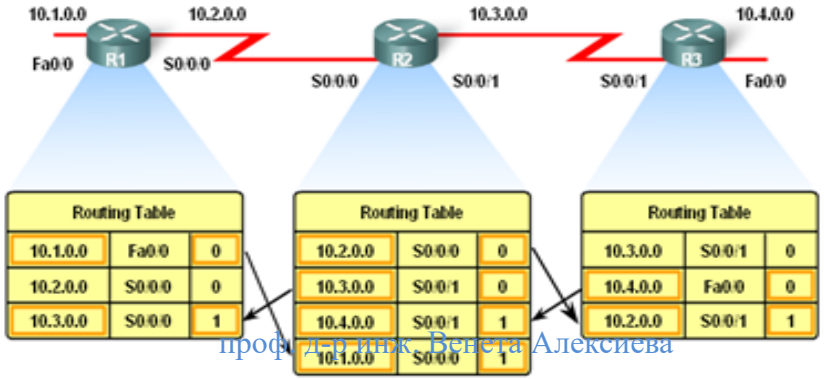
Откриване на мрежи

- Директно свързаните мрежи се разполагат в таблиците с конфигурирането на интерфейсите на маршрутизатора.



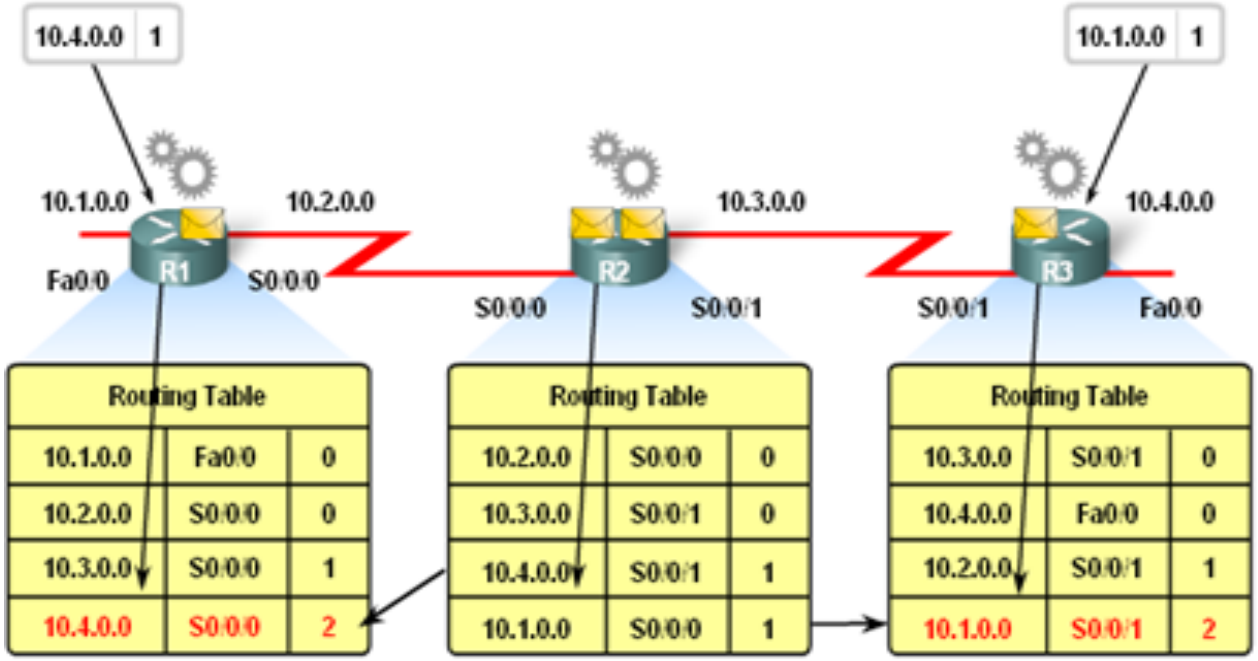
Откриване на мрежи

- След конфигуриране на протокола маршрутизаторите обменят информация – изпращат updates със своята таблица и получават от съседите updates.
- Маршрутизаторите проверяват получените updates за нова информация:
  - метриката за съществуващо записване е сменена
  - има информация за нови мрежи



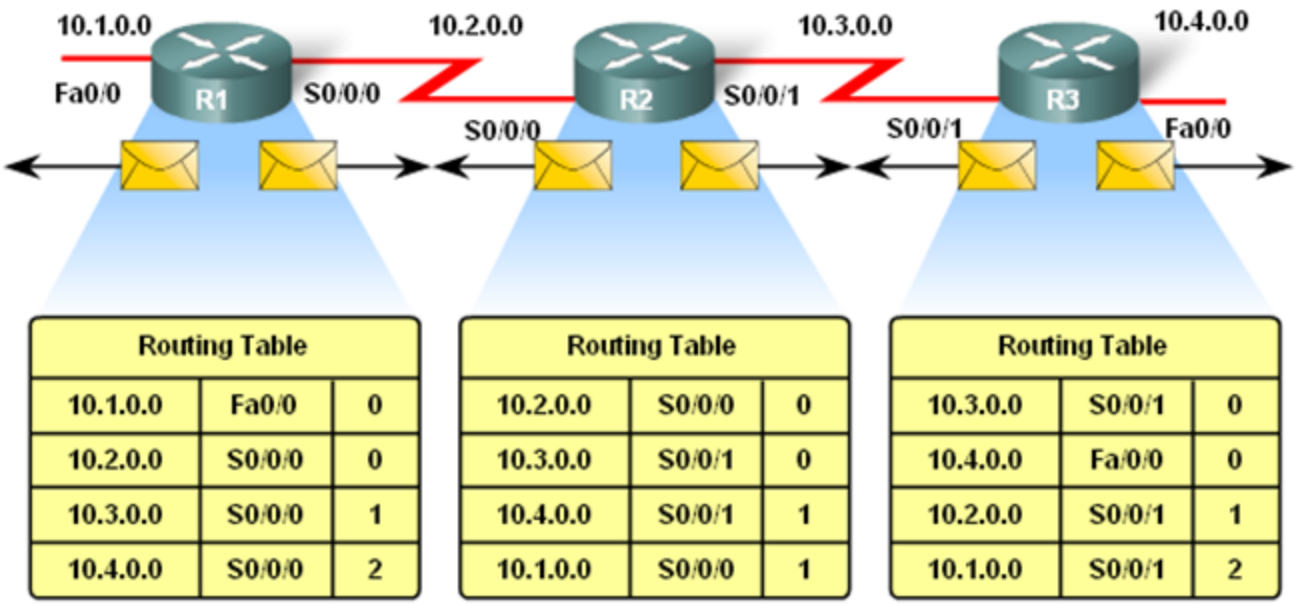
Откриване на мрежи

•Маршрутизаторите обменят информация, докато се постигне конвергенция – при обмена на таблици не се обменя нова информация.



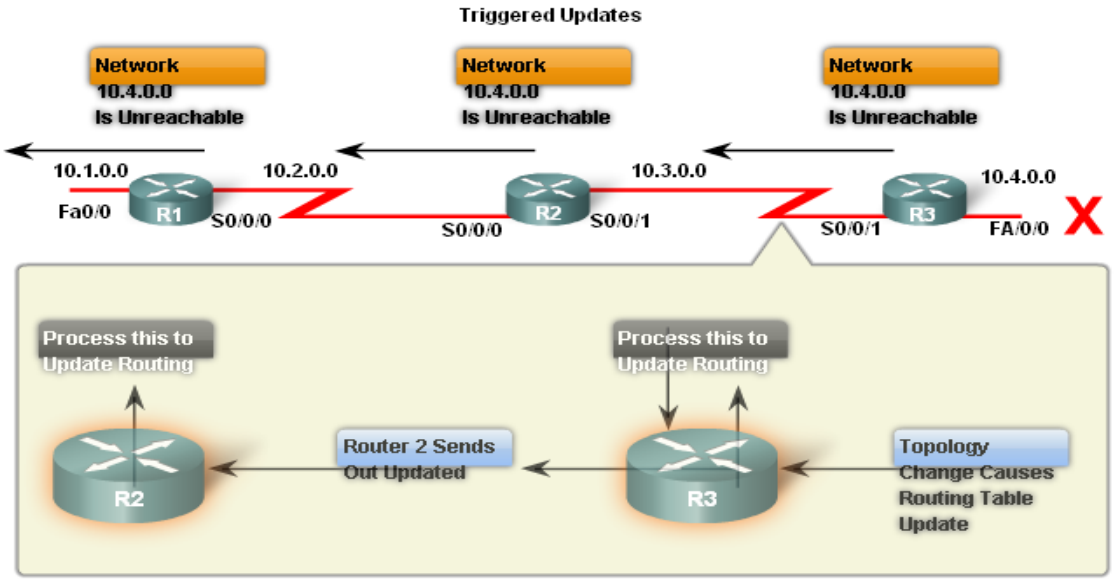
Периодични updates

- RIPv1 & RIPv2 на 30 сек.
- EIGRP на 5 сек. по високоскоростни връзки и 60 сек. по бавни връзки
- IGRP на 90 сек.



Други updates

- Предизвикани от събитие:
  - промяна в състоянието на интерфейса
  - когато пътят става недостижим
  - добавя се нов път в таблицата

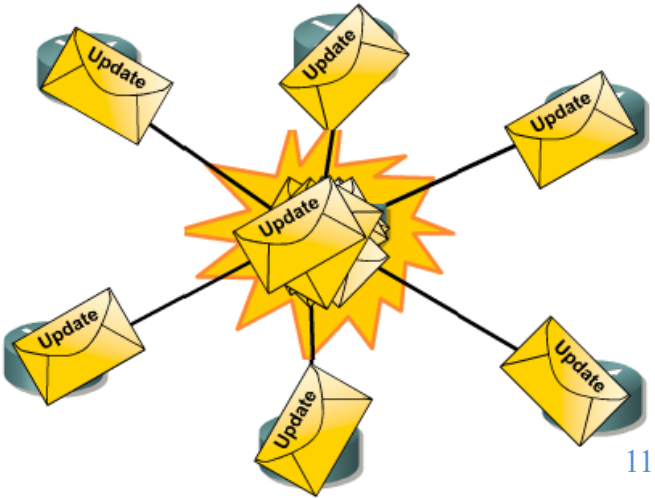


Таймери

- Update timer (30сек.)
- Invalid timer (90сек.)
- Holddown timer (180сек.)
- Flush timer (270сек.)

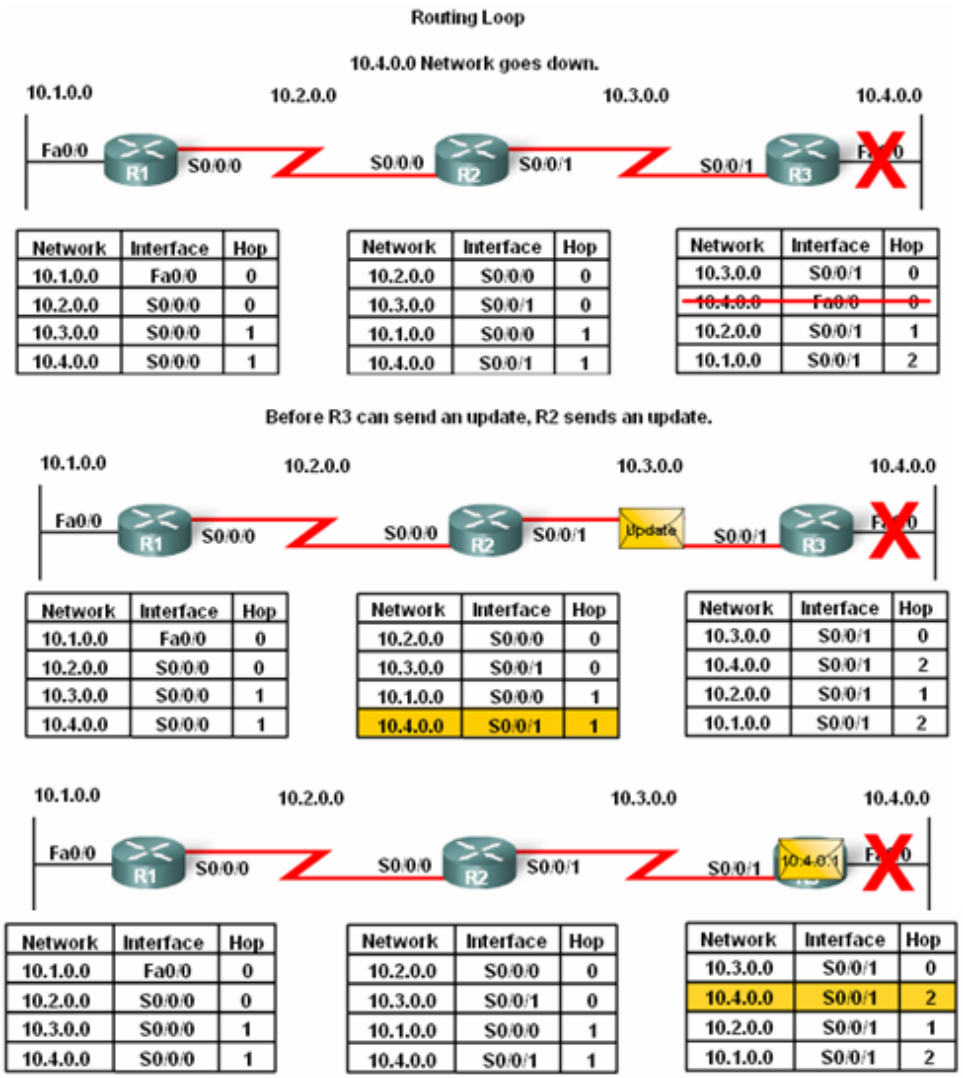
Синхронизиране на updates

- Когато няколко маршрутизатора в един сегмент предават updates едновременно, възникват 2 проблема:
  - Натоварват излишно честотната лента
  - Колизия на пакети
- Решение - използване на случайно изпращане - RIP_JITTER



Routing Loops

- Когато пакет непрекъснато се предава между група маршрутизатори без никога да достига до дестинацията си.



Причини за Routing loops

- Неправилно конфигурирани статични пътища
- Неправилно конфигурирани пътища за редистрибутиране
- Бавна конвергенция
- Неправилно конфигурирани пътища за отхвърляне на пакет

Проблеми от Routing loops

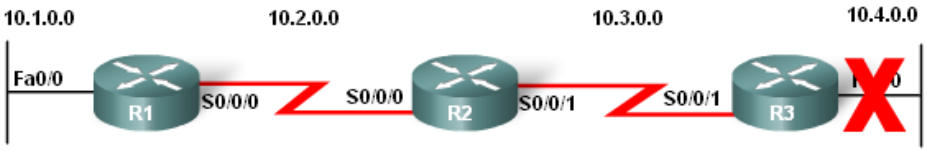
- Натоварват излишно честотната лента
- Натоварват излишно процесора
- Не се постига конвергенция
- Routing updates може да се загубят или да не пристигат през съответния период

Routing loops- решения (1)

- При Routing loop пакетите пътуват до безкрайност в мрежата.
- Задава се maximum – стойност (метрика), която означава infinity.
- Щом маршрутизаторът достигне “counts to infinity”, маркира пътя като недостижим.

Count to Infinity

Each round of updates continues to increase hop count.

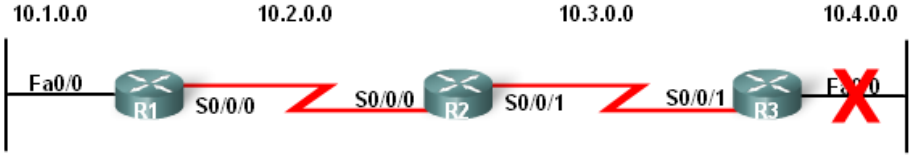


Network	Interface	Hop
10.1.0.0	Fa0/0	0
10.2.0.0	S0/0/0	0
10.3.0.0	S0/0/0	1
10.4.0.0	S0/0/0	24

Network	Interface	Hop
10.2.0.0	S0/0/0	0
10.3.0.0	S0/0/1	0
10.1.0.0	S0/0/0	1
10.4.0.0	S0/0/1	23

Network	Interface	Hop
10.3.0.0	S0/0/1	0
10.4.0.0	S0/0/1	22
10.2.0.0	S0/0/1	1
10.1.0.0	S0/0/1	2

10.4.0.0 is unreachable. Hop count is 16.



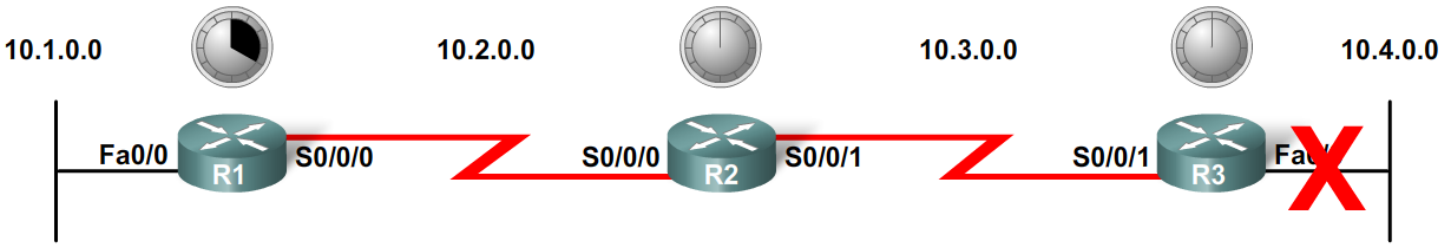
Network	Interface	Hop
10.1.0.0	Fa0/0	0
10.2.0.0	S0/0/0	0
10.3.0.0	S0/0/0	1
10.4.0.0	S0/0/0	16

Network	Interface	Hop
10.2.0.0	S0/0/0	0
10.3.0.0	S0/0/1	0
10.1.0.0	S0/0/0	1
10.4.0.0	S0/0/1	16

Network	Interface	Hop
10.3.0.0	S0/0/1	0
10.4.0.0	S0/0/1	16
10.2.0.0	S0/0/1	1
10.1.0.0	S0/0/1	2

Routing loops- решения (2)

- Holddown timers – маршрутизаторът не приема промени за зададения период от време.
- Така routing updates преминават през мрежата с най-актуалната информация.



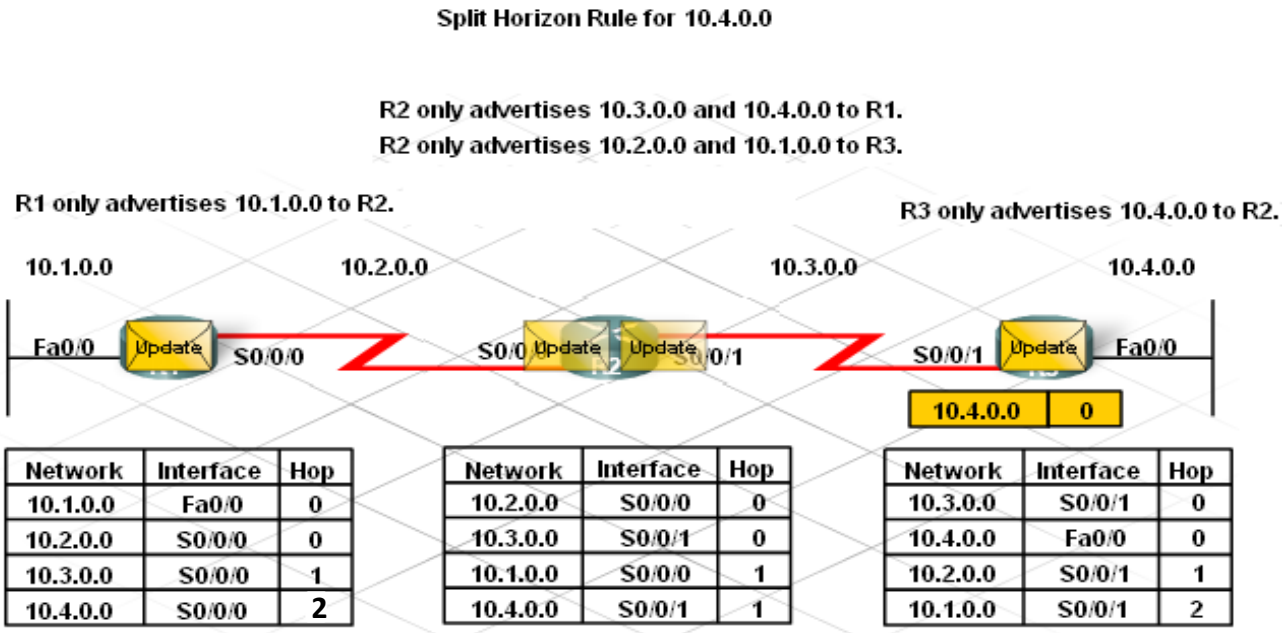
Network	Interface	Hop
10.1.0.0	Fa0/0	0
10.2.0.0	S0/0/0	0
10.3.0.0	S0/0/0	1
10.4.0.0	S0/0/0	2

Network	Interface	Hop
10.2.0.0	S0/0/0	0
10.3.0.0	S0/0/1	0
10.1.0.0	S0/0/0	1
10.4.0.0	S0/0/1	1

Network	Interface	Hop
10.3.0.0	S0/0/1	0
10.4.0.0	S0/0/1	0
10.2.0.0	S0/0/1	1
10.1.0.0	S0/0/1	2

Routing loops- решения (3)

- **Split Horizon** – маршрутизаторът не изпраща информация за мрежа в посоката, от която е научил за нея.



Network	Interface	Hop
10.1.0.0	Fa0/0	0
10.2.0.0	S0/0/0	0
10.3.0.0	S0/0/0	1
10.4.0.0	S0/0/0	2

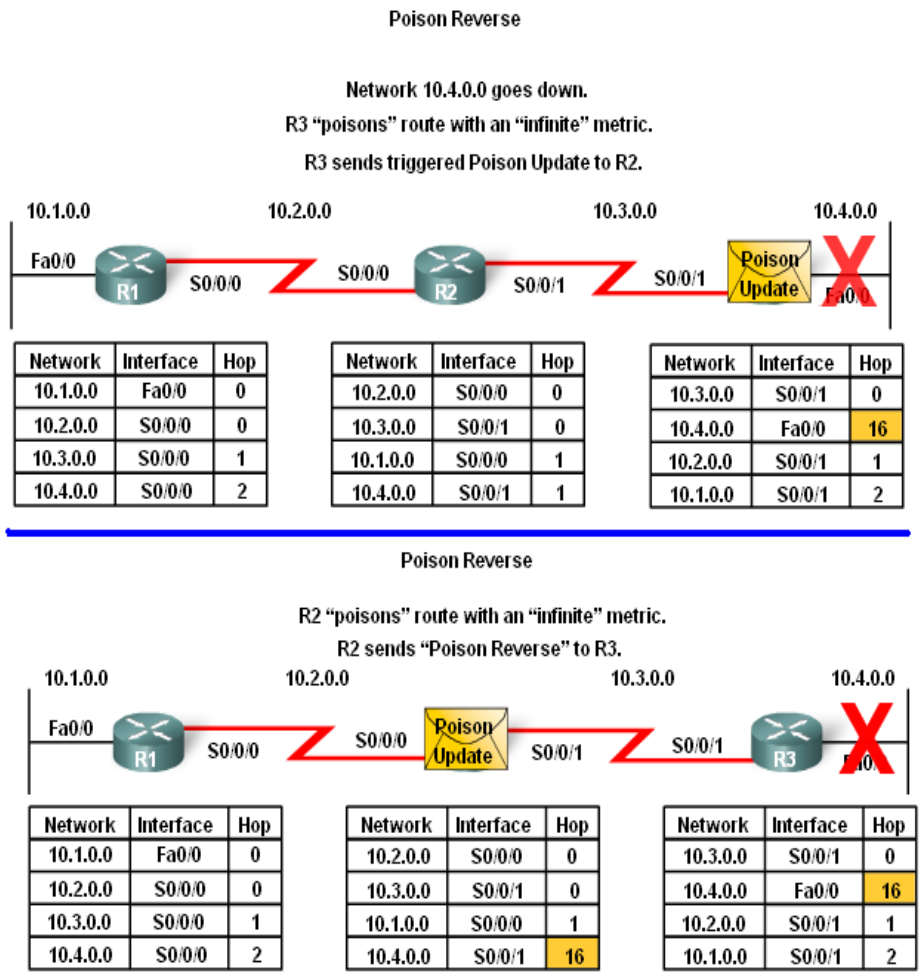
Network	Interface	Hop
10.2.0.0	S0/0/0	0
10.3.0.0	S0/0/1	0
10.1.0.0	S0/0/0	1
10.4.0.0	S0/0/1	1

Network	Interface	Hop
10.3.0.0	S0/0/1	0
10.4.0.0	Fa0/0	0
10.2.0.0	S0/0/1	1
10.1.0.0	S0/0/1	2

Routing loops- решения (4)

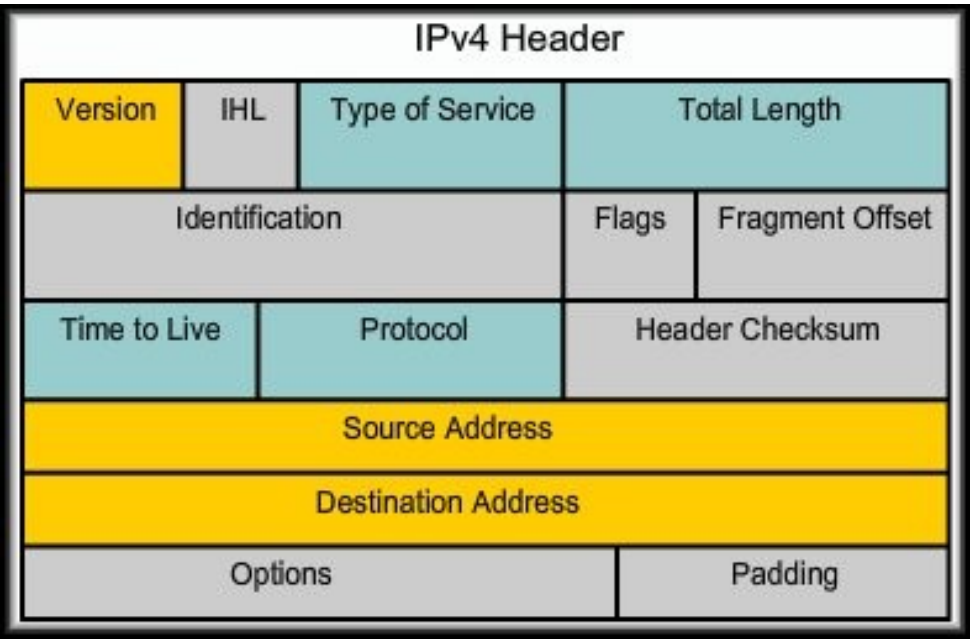
- **Split horizon with poison reverse**

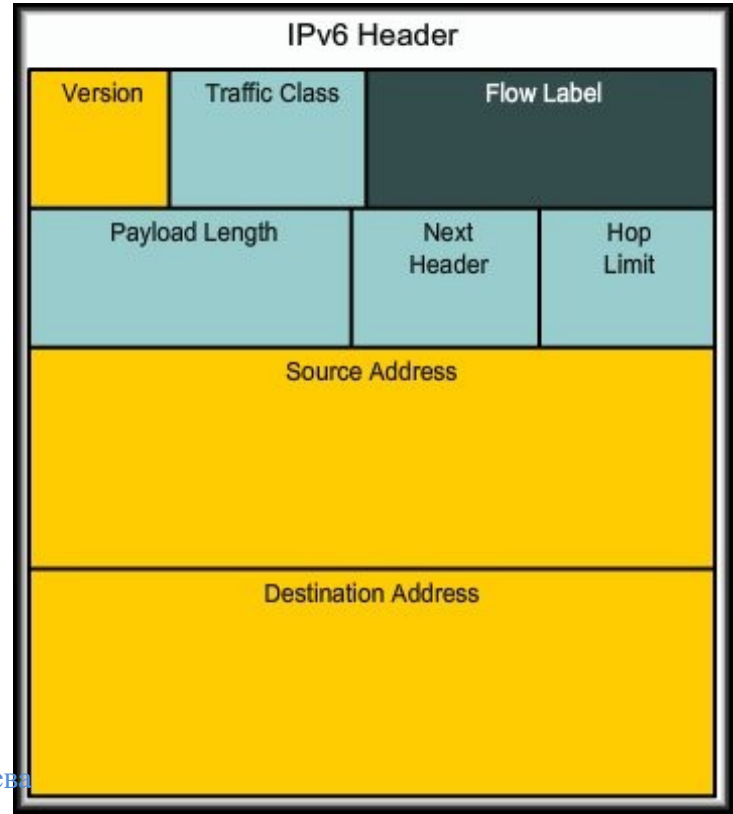
  Щом маршрутизаторът научи, че даден път е недостижим по даден интерфейс, го рекламира обратно за същия интерфейс като недостижим.



Routing loops- решения (5)

- Полето в IP хедъра- TTL или HopLimit се ползва да защити от безкрайно пътуване на пакета.
- Стойността му намалява с 1 през всеки маршрутизатор и когато достигне 0 се отхвърля.





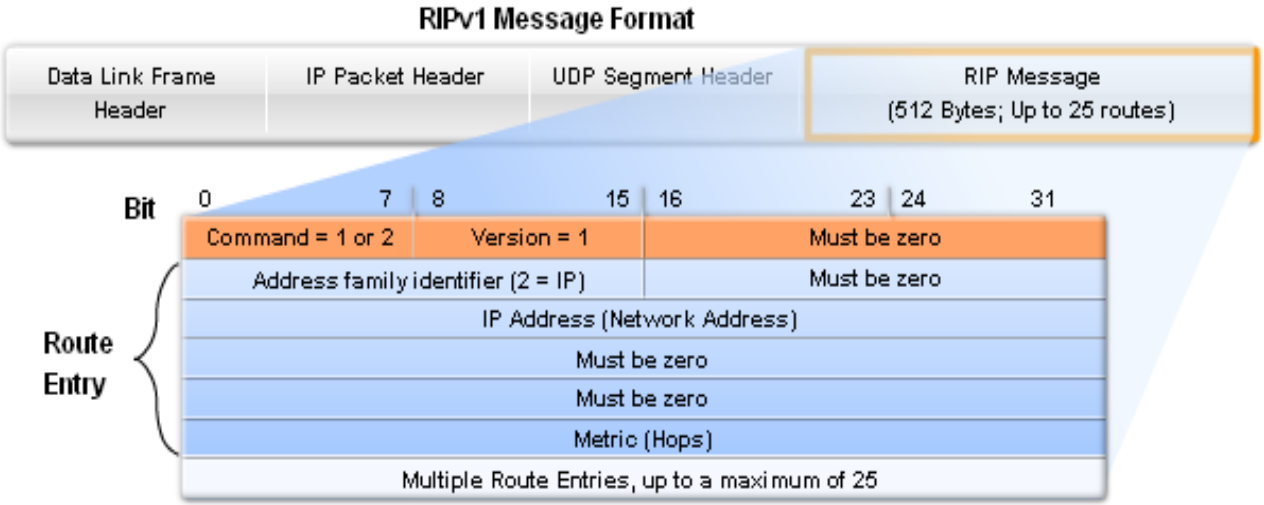
RIPv1

- RIP Характеристики:
  - classful (не изпраща SM в updates)
  - Metric = hop count
  - count > 15 – пътят е недостижим
  - Updates са на 30 сек.
  - AD=120

- RIP – създаден от XEROX (под името GWINFO).
- През 1982 UNIX включват RIP.
- Apple Talk модифицира RIP като RTMP(Routing Table Maintenance Protocol).
- Novell, 3Com, Banyan също използват RIP.

RIPv1

- RFC 1058



Command	1 for a Request or 2 for a Reply.
Version	1 for RIP v 1 or 2 for RIP v 2.
Address Family Identifier	2 for IP unless a Request is for the full routing table in which case, set to 0.
IP Address	The address of the destination route, which may be a network, subnet, or host address.
Metric	Hop count between 1 and 16. Sending router increases the metric before sending out message.

RIPv1

RIP използва 2 типа съобщения:

- **Request**
  - Изпраща цялата или част от маршрутната таблица
  - Изпраща се при вдигане на интерфейс
  - Позволява на всички RIP съседи да изпратят таблиците си
- **Response**
  - При поискване изпраща таблицата си
  - Периодично изпраща таблицата си

RIPv1

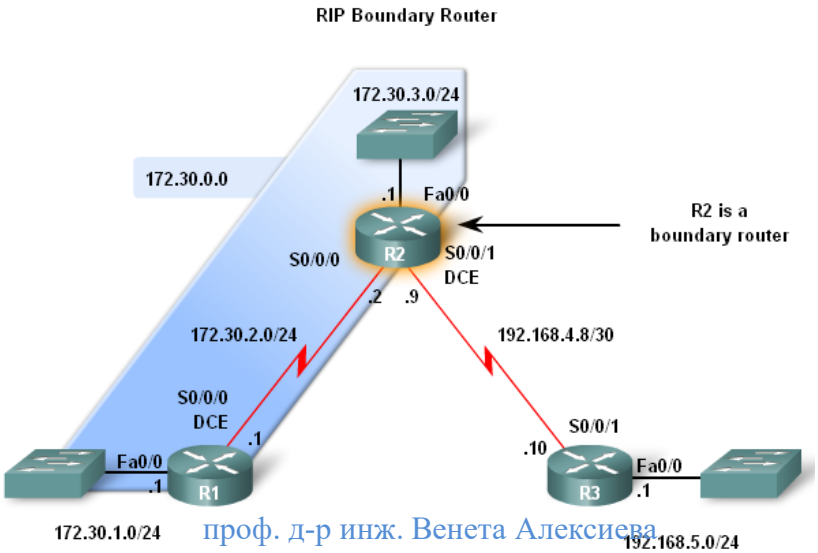
- RIP пази информация само за най-добрия път до дестинацията.
- Ако RIP получи по- добра информация – заменя съществуващата с новата.
- Преодолява routing loops с:
  - Limit hop count
  - Hold down
  - Split horizons
  - Poison reverse updates

Недостатъци на RIPv1

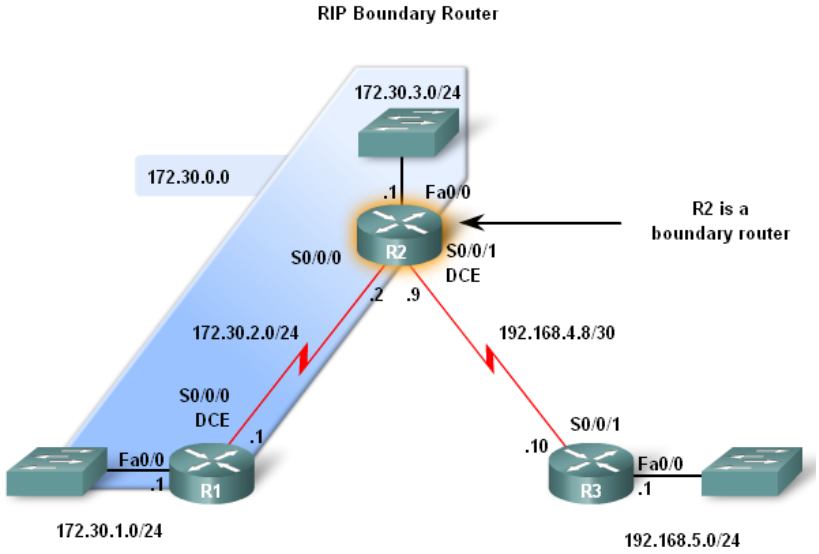
- Classful
- Метриката е Hop Count (15 hops)
- Не поддържа VLSM
- Не изпраща SM в updates
- Updates = 30 seconds
- Updates са бродкасти
- Метриката не включва bandwidth на връзката
- RIP се пренася от UDP по порт 520

RIP- автоматична сумаризация

- Граничните маршрутизатори сумаризират RIP подмрежите в една по-главна.
  - RIPv1 автоматично сумаризира до classful мрежи
  - Ако routing update и интерфейса принадлежат на една мрежа, се включва и subnet mask в update
  - Ако routing update и интерфейса са от различни мрежи – се праща classful mask в update.



RIP- автоматична сумаризация



IP подмрежа	SM
172.30.1.0	255.255.255.0
172.30.2.0	255.255.255.0
172.30.3.0	255.255.255.0
При RIPv1 SM е:	255.255.0.0
Сумаризираната мрежа е: 172.30.0.0	255.255.0.0

IP подмрежа	SM	IP подмрежа в 2-ична бр.с-ма
172.30.1.0	255.255.255.0	10101100.00011110. 00000001.00000000
172.30.2.0	255.255.255.0	10101100.00011110. 00000010.00000000
172.30.3.0	255.255.255.0	10101100.00011110. 00000011.00000000
Преписва се съвпадащата част(тези битове определят маската), а в останалата се записват нули		10101100.00011110. 00000000.00000000
При RIPv2 SM е:	255.255.252.0	22 съвпадащи бита отляво на дясно
Сумаризираната мрежа е: 172.30.0.0	255.255.252.0	

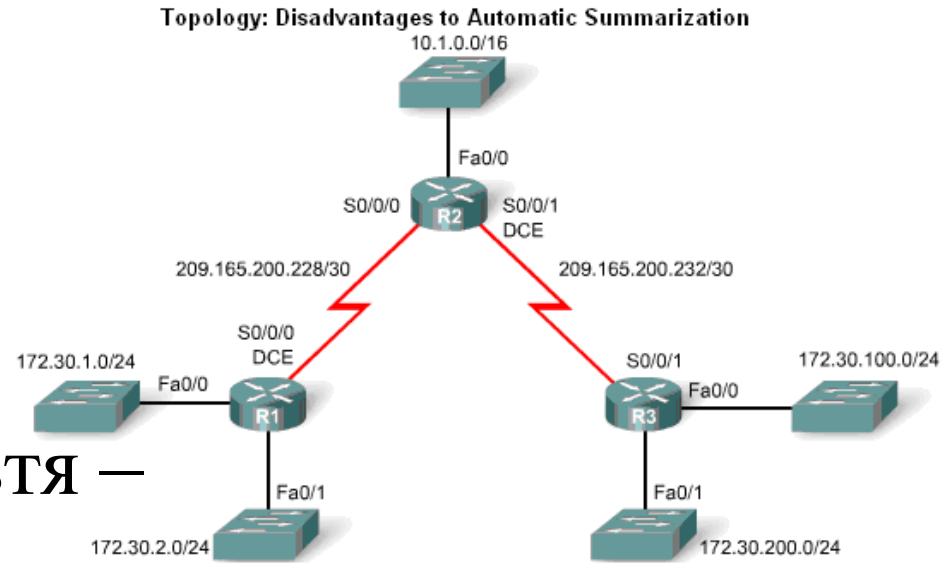
RIP- автоматична сумаризация

Предимства:

- Намалява размера на update съобщението
- С един запис се рекламират няколко пътя – по-бързо търсене в маршрутната таблица.

Недостатък:

- Не поддържат discontiguous мрежи



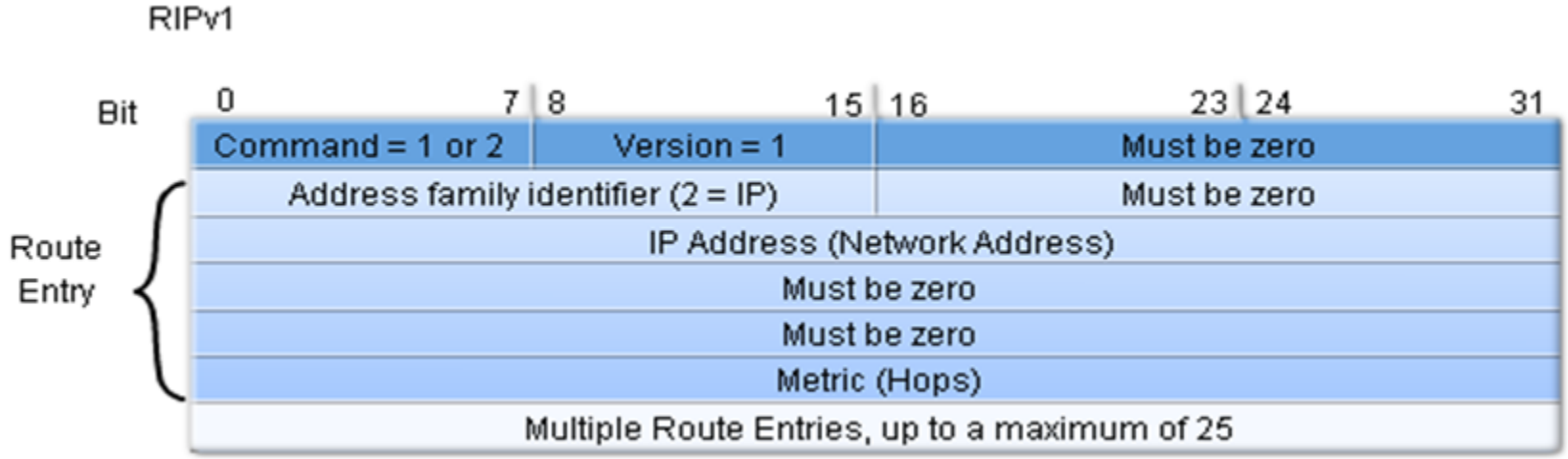
Addressing Table

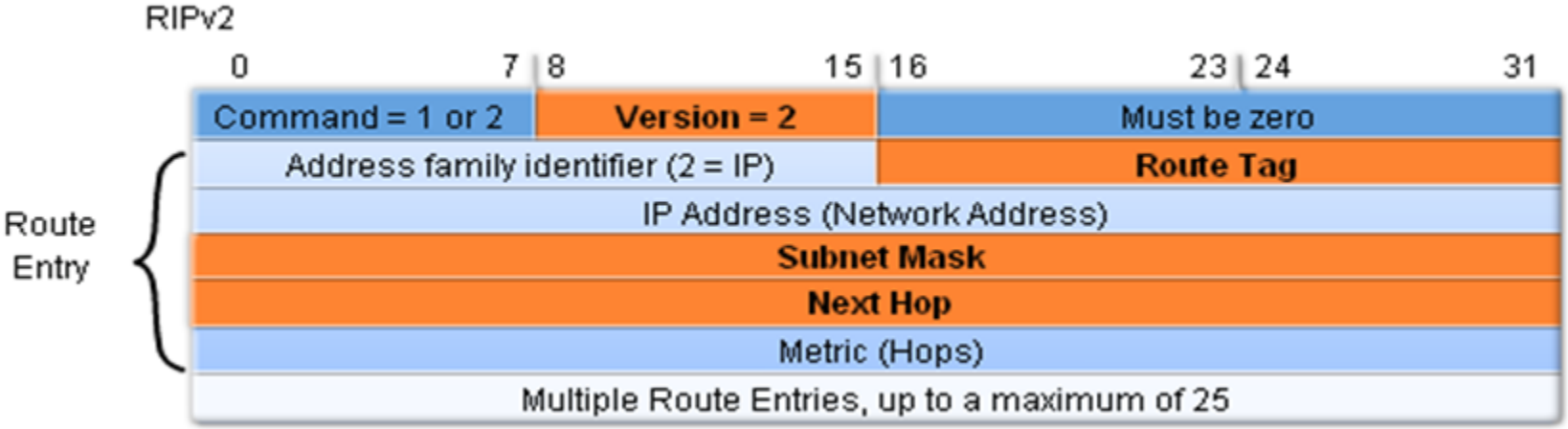
Subnet Mask	Subnet Mask	Subnet Mask	Subnet Mask
R1	Fa0/0	172.30.1.1	255.255.255.0
	Fa0/1	172.30.2.1	255.255.255.0
	S0/0/0	209.165.200.229	255.255.255.252
R2	Fa0/0	10.1.0.1	255.255.255.0
	S0/0/0	209.165.200.230	255.255.255.252
	S0/0/1	209.165.200.233	255.255.255.252
R3	Fa0/0	172.30.100.1	255.255.255.0
	Fa0/0	172.30.200.1	255.255.255.0
	S0/0/1	209.165.200.234	255.255.255.252

RIPv1 & RIPv2

RIPv1	RIPv2
Classfull	Classless
Updates са бродкасти	Updates са мултикасти
Не поддържа discontiguous подмрежи	
Не поддържа VLSM	Поддържа VLSM
Не изпраща SM в updates	Изпраща SM в updates
	Адресът на следващия хоп се включва в ъпдейта
	Може да се добави автентикация опционално

Формат на съобщенията на RIPv1 & RIPv2





RIPng

Routing Information Protocol next-generation (RIPng):

- На основата на RIPv2:
  - Distance Vector.
  - До 15 hops.
  - Поддържа Split Horizon with Poison Reverse.
  - Само съседните маршрутизатори обменят локално съобщения.
  - Ползва UDP порт 521.
- Предимства при updates
  - IPv6 prefix и адрес на next hop.
  - Използва за дестинационен адрес multicast FF02::9 за всички RIP updates.

RIPv2 & RIPng

Характеристики	RIPv2	RIPng
Рекламира пътища за...	IPv4	IPv6
Layer 3 / 4 протоколи	IPv4 / UDP	IPv6 / UDP
UDP порт	520	521
Distance Vector	да	да
AD	120	120
Поддържа ли VLSM	да	да
Автоматична сумаризация	да	----
Използва Split Horizon / Poison Reverse	да	да
периодични Updates на 30сек.	да	да
Използва метрика Hop Count	да	да
Метрика, приемана за Infinity	16	16
Multicast Update Destination	224.0.0.9	FF02::9

Въпроси ?

Благодаря за вниманието !