



**La Sapienza**

Università degli Studi di Roma

Dipartimento di Informatica e Sistemistica

# RETI DI CALCOLATORI II

## RIP - **R**outing **I**nformation **P**rotocol

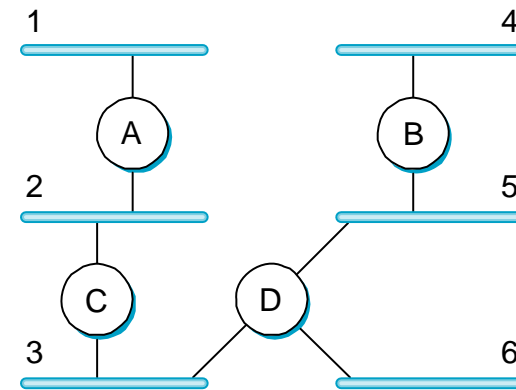
**Emiliano Trevisani**

**[trevisani@dis.uniroma1.it](mailto:trevisani@dis.uniroma1.it)**

**A.A. 2008/2009**

# RIP

- ❑ RIP appartiene alla categoria dei Distance Vector Routing Protocol
  - la metrica dei rami dipende normalmente dal loro stato (on/off) e dalla loro capacità
- ❑ Ogni nodo scambia informazioni solo con i nodi adiacenti
  - due nodi sono adiacenti se sono direttamente connessi mediante la stessa sotto-rete
- ❑ E' utilizzato in reti di piccole-medie dimensioni
- ❑ Molto diffuso
  - Distribuzione Berkeley di Unix (BSD)
- ❑ Molto simile alla versione teorica
  - Differenza principale: reti e non singoli router
- ❑ E' molto semplice, genera un traffico addizionale relativamente contenuto ma:
  - la convergenza è relativamente lenta
  - lo stato di equilibrio può essere un sub-ottimo



# RIP

## □ Notazioni:

- $M$  : numero di reti alle quali il nodo  $x$  è direttamente connesso
- $w(x,i)$  : costo associato al ramo uscente dal nodo  $x$  verso la rete  $i$  ( $1 \leq i \leq M$ )
- $N$  : numero complessivo di reti
- $L(x,j)$  : stima della lunghezza del cammino minimo dal nodo  $x$  alla rete  $j$
- $R(x,j)$  : next router nel cammino a minima lunghezza dal nodo  $x$  alla rete  $j$

## □ Un router $x$ gestisce i seguenti vettori:

$$W_x = \begin{bmatrix} w(x,1) \\ \vdots \\ w(x,M) \end{bmatrix}$$

Vettore dei costi dei rami  
uscenti dal nodo

$$L_x = \begin{bmatrix} L(x,1) \\ \vdots \\ L(x,N) \end{bmatrix}$$

Vettore delle distanze  
minime verso le altre reti

$$R_x = \begin{bmatrix} R(x,1) \\ \vdots \\ R(x,N) \end{bmatrix}$$

Vettore next hop  
verso le altre reti

## RIP

- ❑ Applica l'algoritmo di Bellman-Ford distribuito
- ❑ Utilizza il conteggio del numero di salti (hop count) come metrica di routing
- ❑ Periodicamente (circa 30 sec) i router adiacenti si scambiano i vettori L
  - un router conosce quindi l'ultima versione dei vettori L inviata dai router adiacenti
- ❑ Un nodo x aggiorna i suoi vettori nel seguente modo:

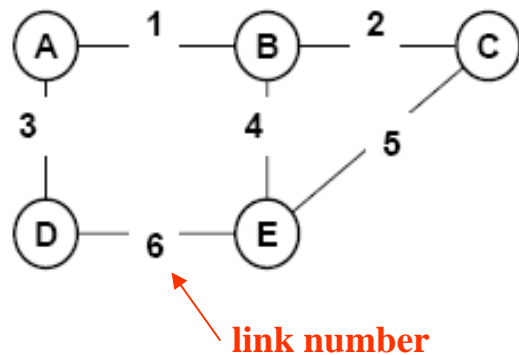
$$L(x,n) = \min_{y \in M_x} [w(x, N_{xy}) + L(y,n)]$$

$$R(x,n) = y$$

← nodo che raggiunge il minimo

- $M_x$  : insieme dei nodi adiacenti al nodo x
- $N_{xy}$  : sotto-rete che interconnette i nodi x e y

## RIP – Example – Inizializzazione 1/8



### Condizione iniziale

- Routing table vuote

### Metrica

- Distanza

### Routing Table

<b>A</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	0	?	?	?	?
	Link	local	?	?	?	?

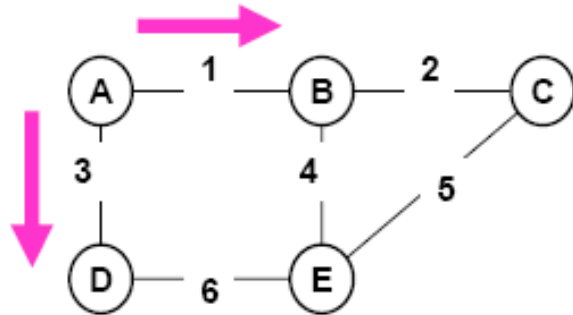
<b>B</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	?	0	?	?	?
	Link	?	local	?	?	?

<b>C</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	?	?	0	?	?
	Link	?	?	local	?	?

<b>D</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	?	?	?	0	?
	Link	?	?	?	local	?

<b>E</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	?	?	?	?	0
	Link	?	?	?	?	local

## RIP – Example – Inizializzazione 2/8



### Step 2:

- A emette un messaggio verso B e D

<b>A</b>	Address	A	---	---	---	---
	Metric	0	---	---	---	---

### Routing Table

<b>A</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	0	?	?	?	?
	Link	local	?	?	?	?

<b>B</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	1	0	?	?	?
	Link	1	local	?	?	?

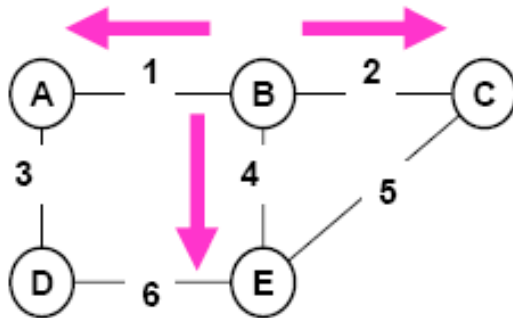
<b>C</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	?	?	0	?	?
	Link	?	?	local	?	?

<b>D</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	1	?	?	0	?
	Link	3	?	?	local	?

<b>E</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	?	?	?	?	0
	Link	?	?	?	?	local

Si noti come i router acquisiscono informazioni sulla topologia della rete dai mittenti dei messaggi RIP con metrica nulla

## RIP – Example – Inizializzazione 3/8



### Step 3:

- **B** emette un messaggio verso **A**, **C** e **E**

<b>B</b>	Address	A	B	---	---	---
	Metric	1	0	---	---	---

### Routing Table

<b>A</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	0	1	?	?	?
	Link	local	1	?	?	?

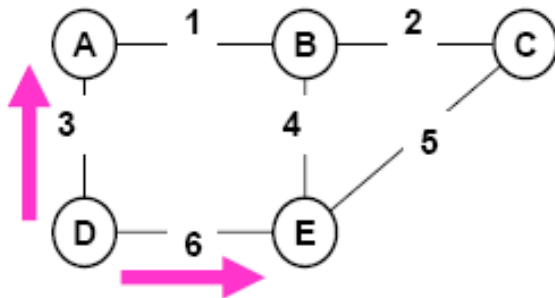
<b>B</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	1	0	?	?	?
	Link	1	local	?	?	?

<b>C</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	2	1	0	?	?
	Link	2	2	local	?	?

<b>D</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	1	?	?	0	?
	Link	3	?	?	local	?

<b>E</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	2	1	?	?	0
	Link	4	4	?	?	local

## RIP – Example – Inizializzazione 4/8



### Step 4:

- D emette un messaggio verso A e E

<b>D</b>	Address	A	---	---	D	---
	Metric	1	---	---	0	---

### Routing Table

<b>A</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	0	1	?	1	?
	Link	local	1	?	3	?

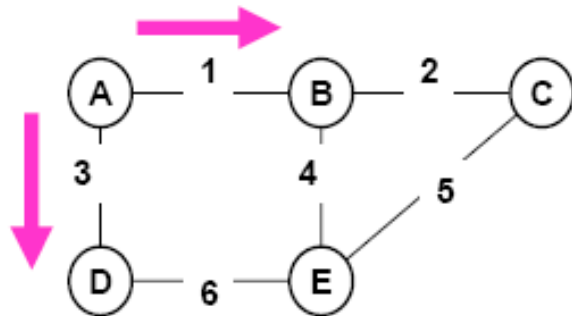
<b>B</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	1	0	?	?	?
	Link	1	local	?	?	?

<b>C</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	2	1	0	?	?
	Link	2	2	local	?	?

<b>D</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	1	?	?	0	?
	Link	3	?	?	local	?

<b>E</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	2	1	?	1	0
	Link	4	4	?	6	local

## RIP – Example – Inizializzazione 5/8



### Step 5:

- A emette un messaggio verso B e D

<b>A</b>	Address	A	B	---	D	---
	Metric	0	1	---	1	---

### Routing Table

<b>A</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	0	1	?	1	?
	Link	local	1	?	3	?

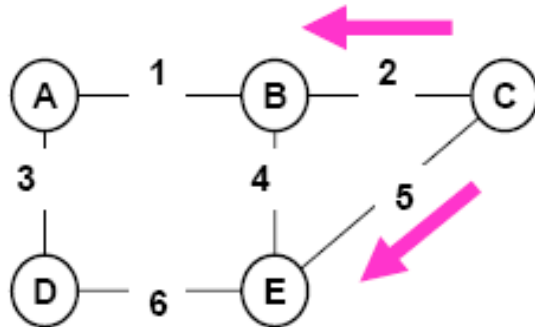
<b>B</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	1	0	?	2	?
	Link	1	local	?	1	?

<b>C</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	2	1	0	?	?
	Link	2	2	local	?	?

<b>D</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	1	2	?	0	?
	Link	3	3	?	local	?

<b>E</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	2	1	?	1	0
	Link	4	4	?	6	local

## RIP – Example – Inizializzazione 6/8



### Step 6:

- C emette un messaggio verso B e E

<b>C</b>	Address	A	B	C	---	---
	Metric	2	1	0	---	---

### Routing Table

<b>A</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	0	1	?	1	?
	Link	local	1	?	3	?

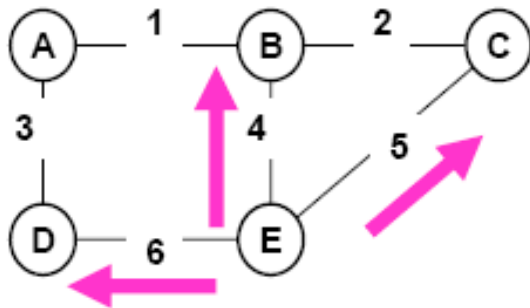
<b>B</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	1	0	1	2	?
	Link	1	local	2	1	?

<b>C</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	2	1	0	?	?
	Link	2	2	local	?	?

<b>D</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	1	2	?	0	?
	Link	3	3	?	local	?

<b>E</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	2	1	1	1	0
	Link	4	4	5	6	local

## RIP – Example – Inizializzazione 7/8



### Step 7:

- **E** emette un messaggio verso **B**, **C** e **D**

<b>E</b>	Address	A	B	C	D	E
	Metric	2	1	1	1	0

### Routing Table

<b>A</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	0	1	?	1	?
	Link	local	1	?	3	?

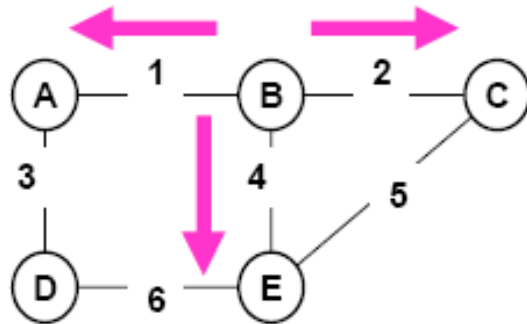
<b>B</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	1	0	1	2	1
	Link	1	local	2	1	4

<b>C</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	2	1	0	2	1
	Link	2	2	local	5	5

<b>D</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	1	2	2	0	1
	Link	3	3	6	local	6

<b>E</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	2	1	1	1	0
	Link	4	4	5	6	local

## RIP – Example – Inizializzazione 8/8



### Step 8:

- **B** emette un messaggio verso **A**, **C** e **E**

<b>B</b>	Address	A	B	C	D	E
	Metric	1	0	1	2	1

### Routing Table

<b>A</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	0	1	2	1	2
	Link	local	1	1	3	1

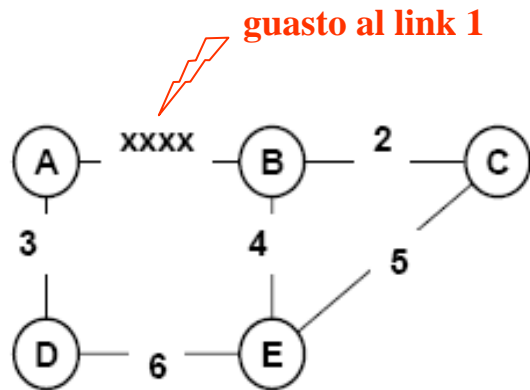
<b>B</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	1	0	1	2	1
	Link	1	local	2	1	4

<b>C</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	2	1	0	2	1
	Link	2	2	local	5	5

<b>D</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	1	2	2	0	1
	Link	3	3	6	local	6

<b>E</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	2	1	1	1	0
	Link	4	4	5	6	local

## RIP – Example – Guasto di un ramo 1/4



### Condizione iniziale

- rete a regime
- guasto del ramo AB

### Metrica

- Distanza

### Routing Table

<b>A</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	0	inf	inf	1	inf
	Link	local	1	1	3	1

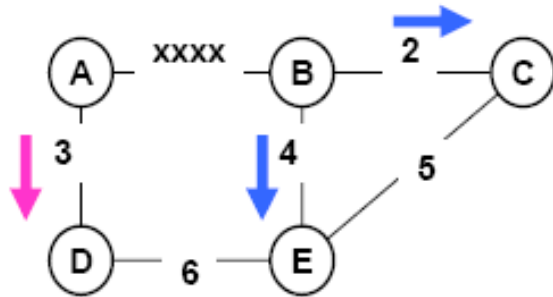
<b>B</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	inf	0	1	inf	1
	Link	1	local	2	1	4

<b>C</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	2	1	0	2	1
	Link	2	2	local	5	5

<b>D</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	1	2	2	0	1
	Link	3	3	6	local	6

<b>E</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	2	1	1	1	0
	Link	4	4	5	6	local

## RIP – Example – Guasto di un ramo 2/4



### Step 1

- Messaggio di A verso D

<b>A</b>	Address	A	B	C	D	E
	Metric	0	inf	inf	1	inf

- Messaggio di B verso C ed E

<b>B</b>	Address	A	B	C	D	E
	Metric	inf	0	1	inf	1

### Routing Table

<b>A</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	0	inf	inf	1	inf
	Link	local	1	1	3	1

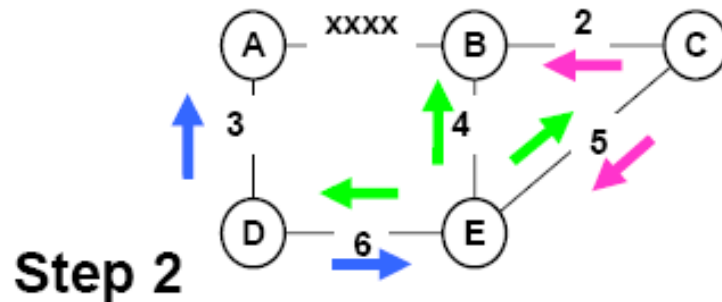
<b>B</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	inf	0	1	inf	1
	Link	1	local	2	1	4

<b>C</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	inf	1	0	2	1
	Link	2	2	local	5	5

<b>D</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	1	inf	2	0	1
	Link	3	3	6	local	6

<b>E</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	inf	1	1	1	0
	Link	4	4	5	6	local

## RIP – Example – Guasto di un ramo 3/4



- Messaggio di C verso B, E

<b>C</b>	Address	A	B	C	D	E
	Metric	inf	1	0	2	1

- Messaggio di D verso A, E

<b>D</b>	Address	A	B	C	D	E
	Metric	1	inf	2	0	1

- Messaggio di E verso B, C, D

<b>E</b>	Address	A	B	C	D	E
	Metric	inf	1	1	1	0

## Routing Table

<b>A</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	0	inf	3	1	2
	Link	local	1	3	3	3

<b>B</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	inf	0	1	2	1
	Link	1	local	2	4	4

<b>C</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	inf	1	0	2	1
	Link	2	2	local	5	5

<b>D</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	1	2	2	0	1
	Link	3	6	6	local	6

<b>E</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	2	1	1	1	0
	Link	6	4	5	6	local

## RIP – Example – Guasto di un ramo 4/4

### Step 3

- Messaggio di A verso D

<b>A</b>	Address	A	B	C	D	E
	Metric	0	inf	3	1	2

- Messaggio di B verso E, C

<b>B</b>	Address	A	B	C	D	E
	Metric	inf	0	1	2	1

- Messaggio di D verso A, E

<b>D</b>	Address	A	B	C	D	E
	Metric	1	2	2	0	1

- Messaggio di E verso B, C, D

<b>E</b>	Address	A	B	C	D	E
	Metric	2	1	1	1	0

### Routing Table

<b>A</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	0	3	3	1	2
	Link	local	3	3	3	3

<b>B</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	3	0	1	2	1
	Link	4	local	2	4	4

<b>C</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	3	1	0	2	1
	Link	5	2	local	5	5

<b>D</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	1	2	2	0	1
	Link	3	6	6	local	6

<b>E</b>	Destinazione	A	B	C	D	E
	Distanza	2	1	1	1	0
	Link	6	4	5	6	local

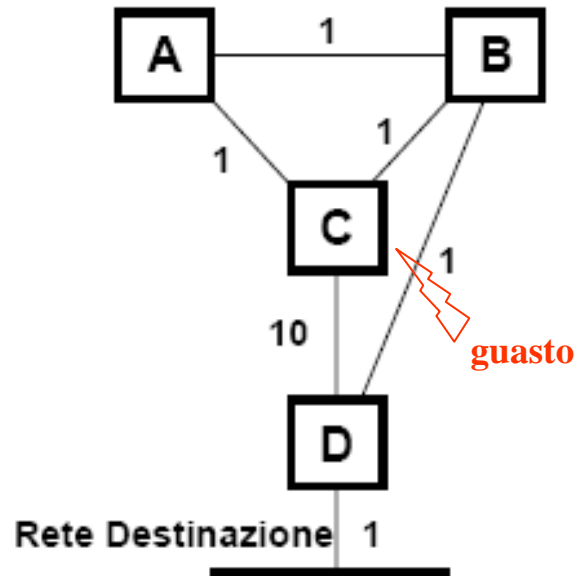
# RIP

- ❑ Il Tempo di Convergenza del protocollo RIP dipende dal numero di router che devono essere attraversati dai messaggi di aggiornamento
- ❑ Svantaggi di RIP:
  - Instabilità prodotta da vecchi instradamenti che persistono in rete per un lungo tempo
  - Velocità di convergenza
    - ordine dei minuti in reti di grandi dimensioni
  - L'overhead dovuto alla trasmissione periodica dei vettori delle distanze anche in assenza di variazioni di stato
  - Unica metrica: numero di hop
  - Max 15 hop
  - Reti “piatte”
  - Impossibile gestire prefissi di rete di lunghezza variabile
    - problema grave
  - Nuova versione (RIP v2) nel 1994 ha risolto solo alcuni di questi problemi

## RIP: Problema del conteggio all'infinito

- Uno dei problemi di RIP è il cosiddetto “conteggio all'infinito” che accade quando
  - una rete diviene irraggiungibile [es. guasto di un link]
  - i vecchi instradamenti persistono a causa della lentezza della convergenza del protocollo RIP
  - **le metriche non sono unitarie**
- Possibili soluzioni:
  - Evitare l'uso di metriche con dinamiche troppo ampie in modo da evitare la permanenza prolungata in uno stato sub-ottimo [RIP usa una dinamica a 16 valori]
  - Split Horizon

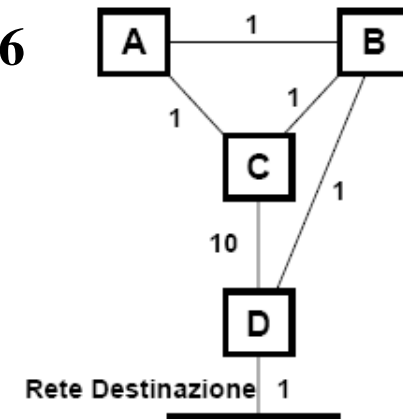
## RIP: Conteggio all'infinito – Esempio 1/6



### Metriche per la rete di destinazione

- Nodo A  $\Rightarrow$  Metrica = 3 Router B
- Nodo B  $\Rightarrow$  Metrica = 2 Router D
- Nodo C  $\Rightarrow$  Metrica = 3 Router B
- Nodo D  $\Rightarrow$  Metrica = 1 Diretto

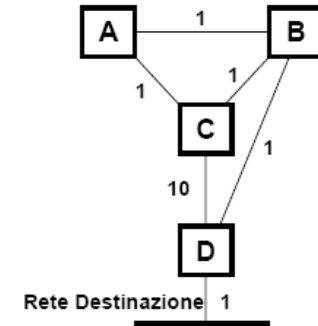
## RIP: Conteggio all'infinito – Esempio 2/6



- Se il link BD si guasta (metrica infinita):
  - tutti i cammini transiteranno attraverso il nodo C
  - la convergenza sarà molto lenta
  - **il tempo di convergenza dipende dal valore della metrica del ramo CD**
- Il meccanismo è il seguente:
  - Il nodo B si accorge immediatamente del guasto ( $L(B,D) = \infty$ )
  - I nodi A e C mandano messaggi RIP di aggiornamento della via verso D indicando il nuovo percorso, rispettivamente attraverso C ed A
  - I nuovi percorsi indicati transitano comunque dal nodo B
  - Il nodo B crede erroneamente che esista una via verso D attraverso A o C
  - L'instradamento converge solo dopo che il conteggio ha raggiunto il valore del peso del link CD

## RIP: Conteggio all'infinito – Esempio 3/6

- Evoluzione del percorso verso la rete di destinazione a partire dai router A, B, C e D



### Step 1

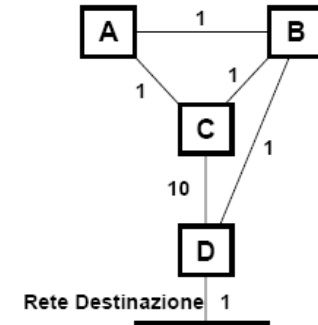
Nodo	Next hop	Metr.
A	B	3
B	----	$\infty$
C	B	3
D	Diretto	1

- B comunica a C ed A il nuovo vettore L
- Nel frattempo B riceve da C ed A l'informazione [falsa] che questi possono raggiungere la rete di destinazione con metrica 3

**Il loop si arresta quando la metrica del percorso fittizio supera quella di un percorso reale alternativo**

## RIP: Conteggio all'infinito – Esempio 4/6

- Evoluzione del percorso verso la rete di destinazione a partire dai router A, B, C e D



Step 1

Nodo	Next hop	Metr.
A	B	3
B	----	$\infty$
C	B	3
D	Diretto	1

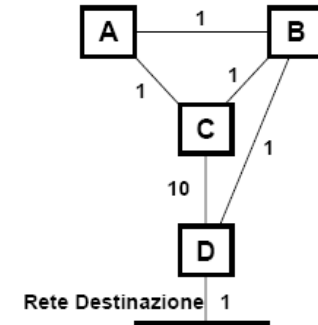
Step 2

Nodo	Next hop	Metr.
A	C	4
B	C	4
C	A	4
D	Diretto	1

- C ed A ricevono il vettore L da B e cambiano il loro percorso verso la destinazione

## RIP: Conteggio all'infinito – Esempio 5/6

- Evoluzione del percorso verso la rete di destinazione a partire dai router A, B, C e D



Step 1

Nodo	Next hop	Metr.
A	B	3
B	----	$\infty$
C	B	3
D	Diretto	1

Step 2

Nodo	Next hop	Metr.
A	C	4
B	C	4
C	A	4
D	Diretto	1

Step 3

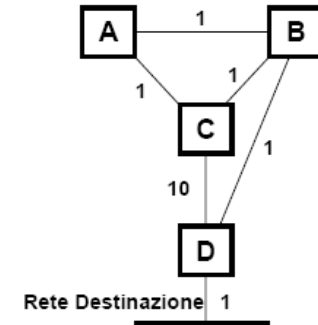
Nodo	Next hop	Metr.
A	C	5
B	C	5
C	A	5
D	Diretto	1

**A questo punto:**

- B riceve il vettore L da A e da C
- A riceve il vettore L da B e C
- C riceve il vettore L da A e B

## RIP: Conteggio all'infinito – Esempio 6/6

- Evoluzione del percorso verso la rete di destinazione a partire dai router A, B, C e D



Step 1

Nodo	Next hop	Metr.
A	B	3
B	----	$\infty$
C	B	3
D	Diretto	1

Step 2

Nodo	Next hop	Metr.
A	C	4
B	C	4
C	A	4
D	Diretto	1

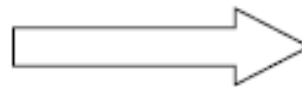
Step 3

Nodo	Next hop	Metr.
A	C	5
B	C	5
C	A	5
D	Diretto	1

Step 4

Nodo	Next hop	Metr.
A	C	6
B	C	6
C	A	6
D	Diretto	1

**Il loop si arresta quando la metrica del percorso fittizio supera quella di un percorso reale alternativo**



Step 10

Nodo	Next hop	Metr.
A	C	12
B	C	12
C	D	11
D	Diretto	1

## RIP: Split Horizon

□ Ha lo scopo di evitare gli effetti del conteggio all'infinito [routing loop]

□ Nella seguente situazione di routing non ha senso che

- B tenti di raggiungere X attraverso A
- A annunci a B la propria distanza da X



□ Un nodo emette verso i nodi adiacenti messaggi differenziati, ossia versioni diverse del vettore L secondo una delle seguenti regole

- Omettendo, nel vettore L trasmesso su un link, le metriche dei cammini calcolate da aggiornamenti ricevuti attraverso quel link (simple split horizon)
- Ponendo, nel vettore L trasmesso su un link, uguale a  $\infty$  la metrica dei cammini ricalcolate da aggiornamenti ricevuti attraverso quel link (split horizon with poisonous reverse)

## RIP: Split Horizon - Esempio

- Evoluzione del percorso verso la rete di destinazione a partire dai router A, B, C e D

**Step 1**

Nodo	Next hop	Metr.
A	B	3
B	----	$\infty$
C	B	3
D	Diretto	1

**Step 2**

Nodo	Next hop	Metr.
A	C	4
B	---	$\infty$
C	A	4
D	Diretto	1

**Step 3**

Nodo	Next hop	Metr.
A	---	$\infty$
B	---	$\infty$
C	D	11
D	Diretto	1

**Step 4**

Nodo	Next hop	Metr.
A	C	12
B	C	12
C	D	11
D	Diretto	1

## RIP: Triggered Updates

- La tecnica Split horizon with poisonous reverse interrompe i loop che coinvolgono **due** router
  - Sono tuttavia possibili loop con tre o più nodi
    - A crede di avere un cammino attraverso B
    - B crede di avere un cammino attraverso C
    - C crede di avere un cammino attraverso A
  - Rimedio:
    - Ogni volta che una tabella di routing viene modificata, il nodo emette verso i nodi adiacenti messaggi di aggiornamento
    - Si riduce il tempo di convergenza, poiché elimina l'attesa del timeout di emissione

## RIP v1

- ❑ Formato compatibile con i messaggi Berkeley Software Distribution (BSD) UNIX
- ❑ Un messaggio RIP è trasmesso tramite UDP (porta 520)
- ❑ **Due tipi di messaggi**
  - **Request**
    - è emesso da un router per chiedere ad un nodo vicino l'invio della distance vector table o di una parte di essa
  - **Response**
    - è emesso per inviare tutta o una parte della propria distance vector table
    - è emesso:
      - ogni 30 secondi [**refresh**]
      - in risposta ad un pacchetto Request
      - quando la routing table cambia (Triggered updates)

## RIP v1

- ❑ La lunghezza massima di un messaggio RIP è di 512 bytes
  - al più 25 blocchi per messaggio
  - qualora è necessario aggiornare un numero maggiore di 25 indirizzi si utilizzano messaggi RIP multipli
- ❑ Non consente la trasmissione della subnet mask
  - un router deve conoscere la struttura dell'indirizzo di una sottorete
- ❑ La metrica usata è un intero compreso da 1 a 16
  - il valore 16 indica infinito
- ❑ Se per 180 s un indirizzo di rete non è “rinfrescato” viene rimosso dalla routing table del router
- ❑ A fronte di variazioni consecutive dello stato dei link i messaggi RIP sono emessi con intervallo da 1 a 5 s

## RIP v1

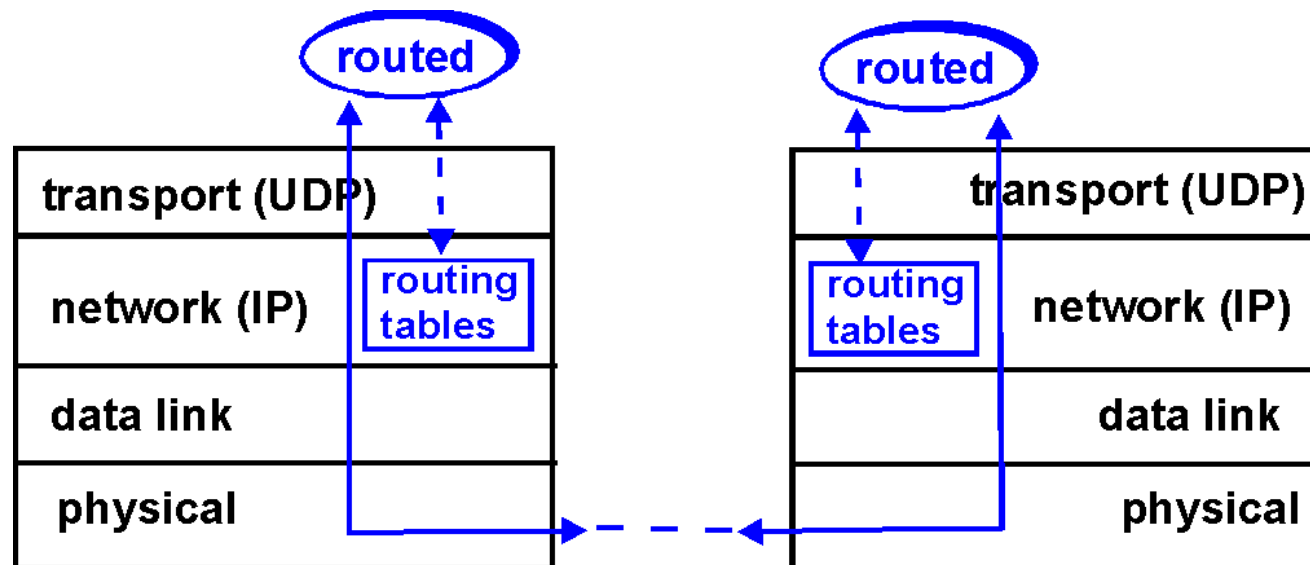
### □ Recupero da guasti:

- Se non giunge un advertisement entro 180 sec. [↔ indirizzo di rete non è “rinfrescato”], si assume il link “down”
  - Si rimuovono i cammini che usano il link; si mandano messaggi di notifica (advertisement) ai vicini
  - I vicini fanno altrettanto se le loro tabelle di routing sono modificate (vedi schema DVR)
  - L’informazione si propaga rapidamente all’intera rete

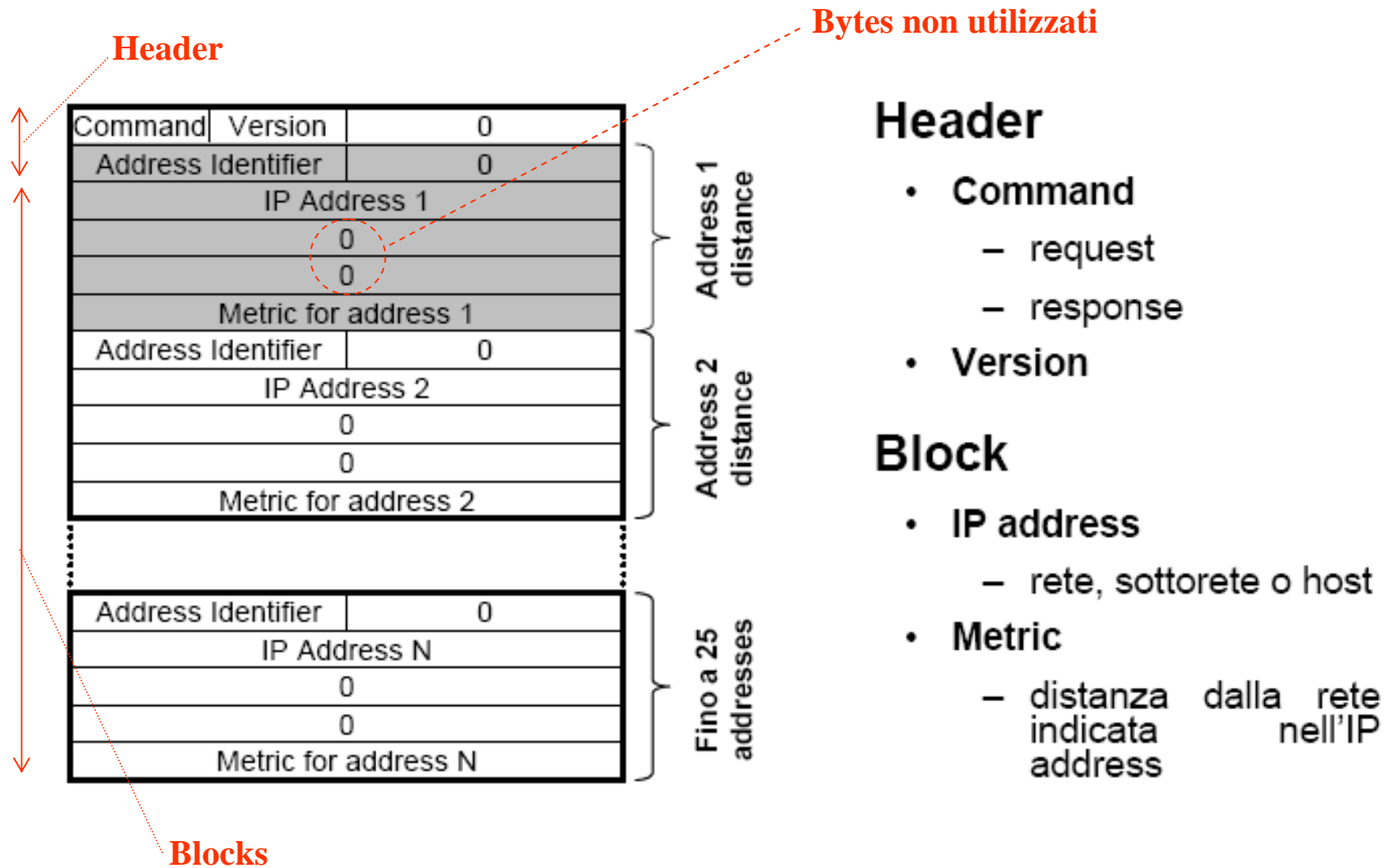
# RIP v1

## □ Gestione delle tabelle di routing

- Le tabelle di routing RIP sono gestite da un processo applicativo chiamato route-d (daemon o demone, terminologia Unix)
- I messaggi di advertisement sono incapsulati in pacchetti UDP (non serve un trasferimento affidabile perché i messaggi di notifica sono inviati periodicamente)



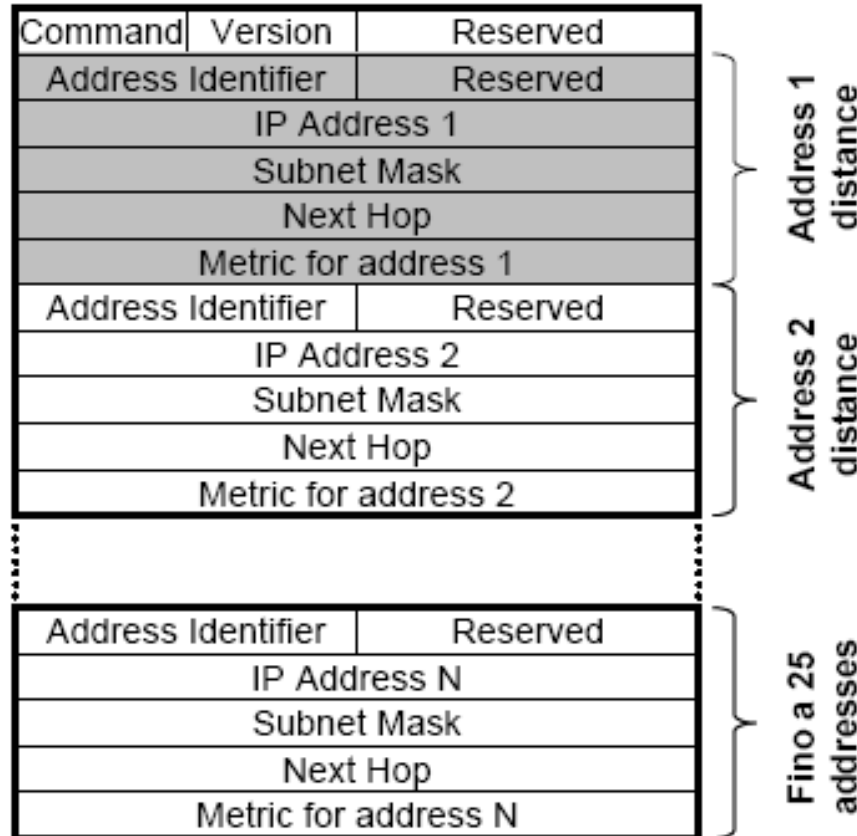
# RIP v1



## RIP v2

- ❑ Estende le funzionalità di RIP v1
  - può essere utilizzato in reti di media dimensione
  - supporta la tecnica di subnetting variabile o supernetting (CIDR)
  - è compatibile con RIP v1
  - router di diverso tipo possono coesistere in una stessa rete
  - supporta meccanismi di autenticazione
- ❑ Le metrica utilizzata è identica a quella di RIP v1
  - intero da 1 a 16
  - il valore 16 indica  $\infty$
- ❑ RIP v2 utilizza i byte inutilizzati nel formato dei pacchetti RIP v1

## RIP v2



- **IP address**
  - rete, sottorete o host
- **Subnet Mask**
  - specifica come interpretare i bit dell'indirizzo
- **Next Hop**
  - indica a quale next hop router il router emittente il messaggio RIP invierà i pacchetti diretti all'indirizzo specificato
- **Metric**
  - distanza dalla rete indicata nell'IP address

# EIGRP

- ❑ **Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)** è un altro protocollo della famiglia Distance Vector
- ❑ È un protocollo di routing proprietario [Cisco] utilizzato dai router per scambiarsi informazioni di routing all'interno di un Autonomous System
- ❑ Il protocollo è progettato per minimizzare
  - l'instabilità dei percorsi dopo un cambiamento della topologia della rete
  - l'overhead associato al traffico addizionale
  - l'utilizzo del processore dei router.