

**Corso di Laurea in Ingegneria Informatica**



**Corso di Reti di Calcolatori  
(a.a. 2011/12)**

**Roberto Canonico ([roberto.canonico@unina.it](mailto:roberto.canonico@unina.it))**

**Giorgio Ventre ([giorgio.ventre@unina.it](mailto:giorgio.ventre@unina.it))**

**RIP**

7 novembre 2011

**I lucidi presentati al corso sono uno strumento didattico  
che NON sostituisce i testi indicati nel programma del corso**

## **Nota di copyright per le slide COMICS**



### **Nota di Copyright**

Questo insieme di trasparenze è stato ideato e realizzato dai ricercatori del Gruppo di Ricerca COMICS del Dipartimento di Informatica e Sistemistica dell'Università di Napoli Federico II. Esse possono essere impiegate liberamente per fini didattici esclusivamente senza fini di lucro, a meno di un esplicito consenso scritto degli Autori. Nell'uso dovranno essere esplicitamente riportati la fonte e gli Autori. Gli Autori non sono responsabili per eventuali imprecisioni contenute in tali trasparenze né per eventuali problemi, danni o malfunzionamenti derivanti dal loro uso o applicazione.

**Autori:**

Simon Pietro Romano, Antonio Pescapè, Stefano Avallone,  
Marcello Esposito, Roberto Canonico, Giorgio Ventre

# RIP



- Più diffuso protocollo di IGP
  - Non necessariamente il migliore, risale al 1969
  - Implementato su tutti i sistemi UNIX (dal 1982) dal programma **routed**
- Basato sulla trasmissione broadcast
  - Adatto a reti broadcast (Ethernet)
  - Non adatto a reti WAN
- Implementa l'algoritmo **distance vector**
- Definito in RFC 1058 (v1) ed RFC 2453 (v2)

## RIP: l'implementazione



- RIP non fa distinzione formale tra reti ed host singoli
  - Le routing entry possono puntare ad un singolo host, anche se è conveniente usare reti che aggregano insiemi di indirizzi
- Divide le entità in attive e passive
  - Le entità passive possono solo ricevere messaggi (es. host)
  - Le entità attive possono anche spedire messaggi (es. i router)
- Le entità attive mandano un messaggio in broadcast ogni 30 secondi (messaggi *RIP response*)
  - contiene la tabella di routing
  - l'unica metrica utilizzata è il numero di hop
- Ogni RIP response contiene fino a 25 reti destinazione
- Un host aggiorna una rotta solo se ne apprende una strettamente migliore
  - ogni informazione ha un timeout di 180 secondi

## RIP: l'implementazione

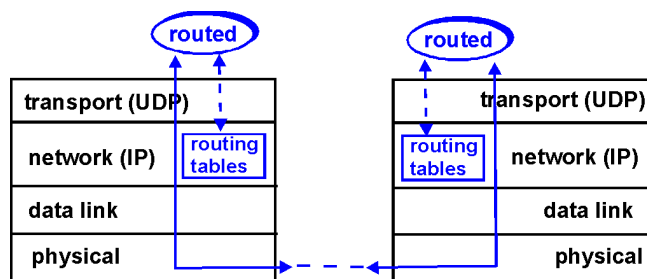


- Se non c'è messaggio di advertisement dopo 180 sec, il link è considerato morto
- Le route che attraversano quel vicino sono rese non valide; un nuovo advertisement è mandato ai vicini
- Vicini propagano l'informazione (se le loro tavole cambiano)
- Notizia dell'interruzione si propaga velocemente a tutta la rete

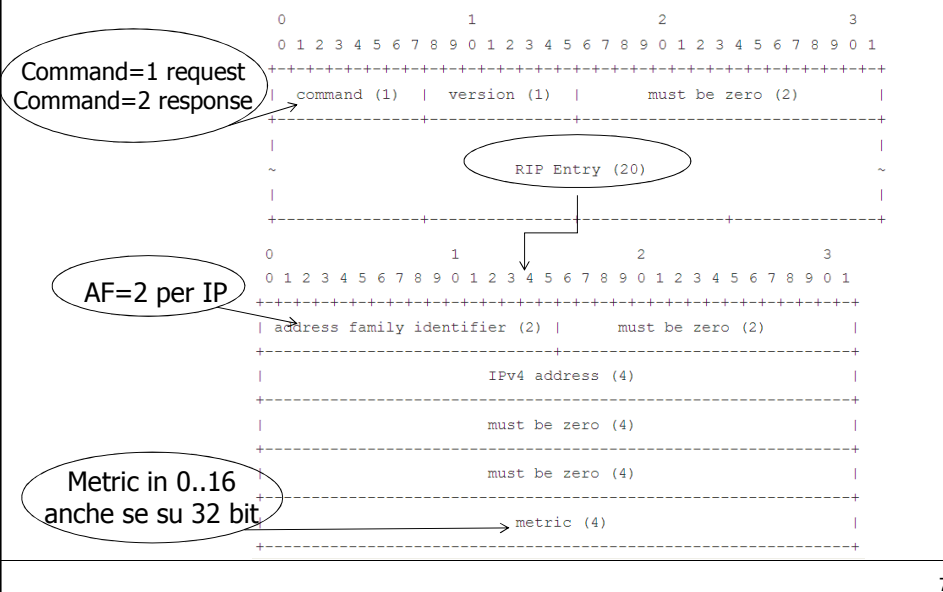
## RIP e lo stack TCP/IP



- RIP è un protocollo di livello applicativo: le tavole di routing RIP sono elaborate da un processo a livello applicazione detto `routed`
- RIP usa il protocollo UDP.
- Piccoli messaggi regolari non necessitano del meccanismo del windowing, di un meccanismo di handshaking o di ri-trasmissioni.
- I pacchetti sono ricevuti e inviati usando il porto UDP 520



## RIP-1: formato messaggi

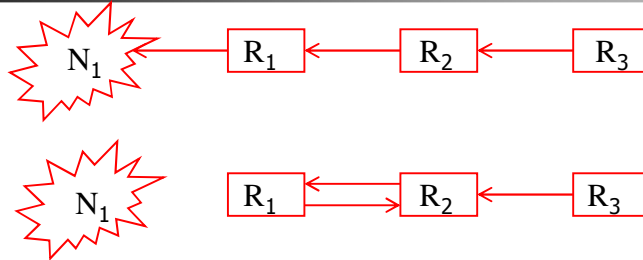


## RIP: analisi



- Il protocollo non individua esplicitamente i cicli
  - Assume che tutte le rotte pubblicizzate siano corrette
- Per prevenire inconsistenze fissa una distanza massima di routing.
  - Distanza massima = 15
  - 16 significa non connesso
- Gli aggiornamenti delle rotte si propagano lentamente
  - Slow convergence problem

## RIP: analisi



- Il collegamento tra  $R_1$  e  $N_1$  cade
- $R_2$  invia la sua tabella a  $R_1$ 
  - $R_1$  utilizza una nuova rotta lunga 3, passante per  $R_2$
- $R_1$  invia la sua tabella
  - $R_2$  utilizza una nuova rotta lunga 4, passante per  $R_1$
- Si prosegue fino ad arrivare a 16

## RIP: analisi



- Utilizza hop count come unica metrica
  - Il routing è indipendente dal traffico sulla rete
  - Non adatto a gestire la congestione
- Crede a tutte le informazioni che gli arrivano
  - Un router malizioso può indurre gli altri router a modificare le loro tabelle a suo vantaggio
  - Accettabile all'interno dello stesso AS
  - Inaccettabile tra AS distinti

## RIP: prevenire le instabilità



- Sono state studiate diverse tecniche per combattere la slow convergence
  - Nessuna risolve completamente il problema
- Split horizon (obbligatorio)
  - R2 non invia ad R1 le rotte che passano per R1
  - Previene solo i loop tra due router
- Split horizon with poisoned reverse (opzionale)
  - R2 dichiara ad R1 a distanza infinita le reti che R2 raggiunge attraverso R1 stesso
  - Produce una più veloce eliminazione dei loop
  - Non elimina del tutto la possibilità dei loop che si creano tra nodi non adiacenti

## RIP: prevenire le instabilità (2)

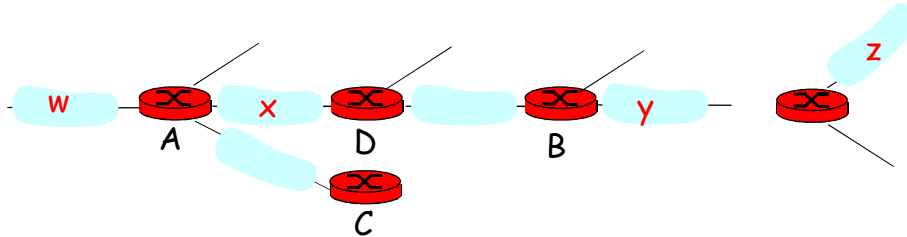


- Triggered Updates
  - Appena un router aggiorna la propria tabella di routing, invia i distance vector aggiornati ai suoi vicini
- Hold down
  - R2 dopo aver ricevuto il messaggio di R1 ignora tutte le rotte per N1 per un certo periodo di tempo (60 secondi)
  - I loop sono preservati per tutta la durata dell'hold time

# RIP



Tabella di routing nel router D



Destination Network	Next Router	Num. of hops to dest.
W	A	2
Y	B	2
Z	B	7
X	--	1
....	....	....

# RIP: contenuto della routing table



- Address/Destination – Indirizzo IP (IPv4) dell'host o della rete destinazione.
- Router/Gateway – Primo router lungo la route per la destinazione.
- Interface – La rete fisica che deve essere usata per raggiungere il prossimo router.
- Metric – Un numero che indica la distanza dalla destinazione. Questo numero è la somma dei costi dei link che bisogna attraversare per raggiungere la destinazione.
- Timers – Il tempo tra due update della stessa entry nella tabella.
- Flags – Ci sono diversi flag. Per esempio, possono indicare lo stato dei router direttamente collegati.

Destination	Gateway	Flags	Ref	Use	Interface
127.0.0.1	127.0.0.1	UH	0	26492	lo0
192.168.2.	192.168.2.5	U	2	13	fa0
193.55.114.	193.55.114.6	U	3	58503	le0
192.168.3.	192.168.3.5	U	2	25	qaa0
224.0.0.0	193.55.114.6	U	3	0	le0
default	193.55.114.129	UG	0	143454	

## Flag di rotte IP



- **U**: la rotta è disponibile
- **G**: la rotta utilizza un router intermedio
  - Se il flag G non è presente la destinazione è collegata direttamente
- **H**: la destinazione è un host e non una rete
- **D**: rotta creata da un redirect
- **M**: rotta modificata da redirect

## RIP v2



- RIP non gestisce le net mask
  - Non consente di pubblicizzare rotte con subnetting e CIDR
- RIP2 ha modificato la struttura dei pacchetti RIP aggiungendo nuovi campi per
  - net mask
  - next hop (elimina problema loop e slow convergence)
  - Utilizza 0.0.0.0 per rotta di default



## IGRP



- E' un protocollo proprietario CISCO ed è il successore di RIP
- Distance Vector (come RIP)
- Usa diverse metriche di costo (ritardo, banda, affidabilità, carico ecc. )
- Usa TCP per scambiare aggiornamenti
- Le tavole di routing sono scambiate solo quando si modificano costi
- Algoritmo di routing è DUAL (Distributed Updating Algorithm). E' un algoritmo che garantisce dai cicli (free loop): dopo l'incremento di una distanza, la tavola di routing e' congelata fino a quando tutti i nodi influenzati sanno del cambiamento.
- Esiste anche un E-IGRP (enhanced-IGRP) il protocollo IGP più diffuso nei router CISCO.