



● Università
● degli Studi
della Campania
Luigi Vanvitelli

Reti di Calcolatori e Cybersecurity

RIP-IGRP-EIGRP

Ing. Vincenzo Abate

RIP *routing information protocol*

- Più diffuso protocollo di **IGP** *interior gateway control (si usa in autonomous systems: insieme di reti controllate dallo stesso gestore)*
 - 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** *lo manda comunque a tutti*
- Definito in RFC 1058 (v1) ed RFC 2453 (v2)

Pensate per reale contingenza

RIP: 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

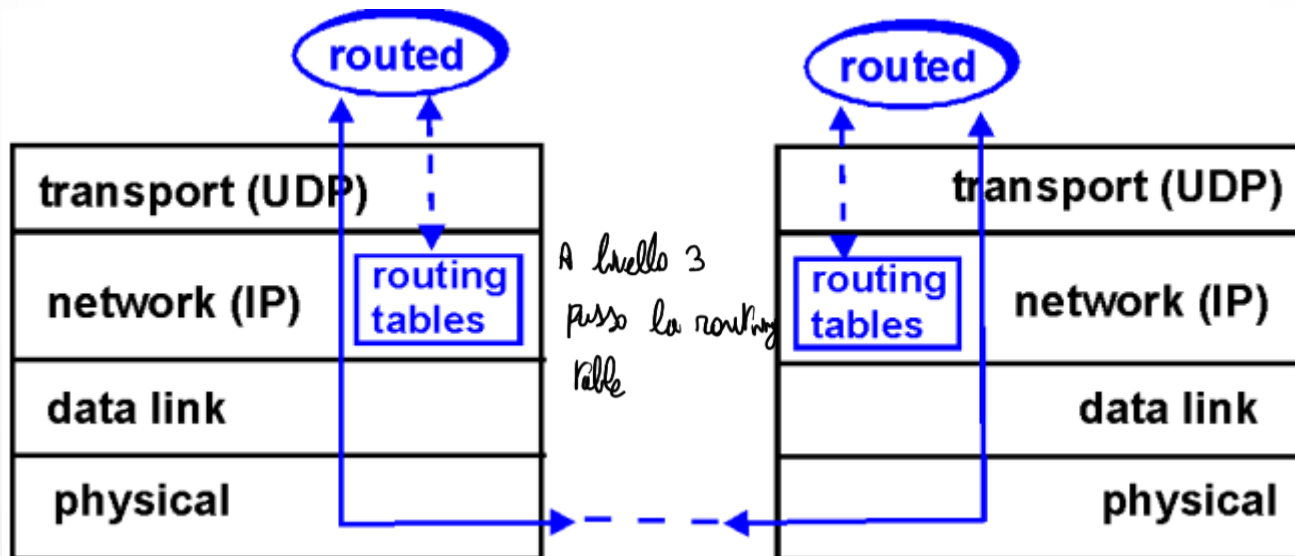
Immagine
tabella con 25 entry
↑

→ A differenza delle precedenti

RIP: implementazione

entità che si occupa di routing implementa tutto lo stack.

- 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**



Router è l'equivalente di un host

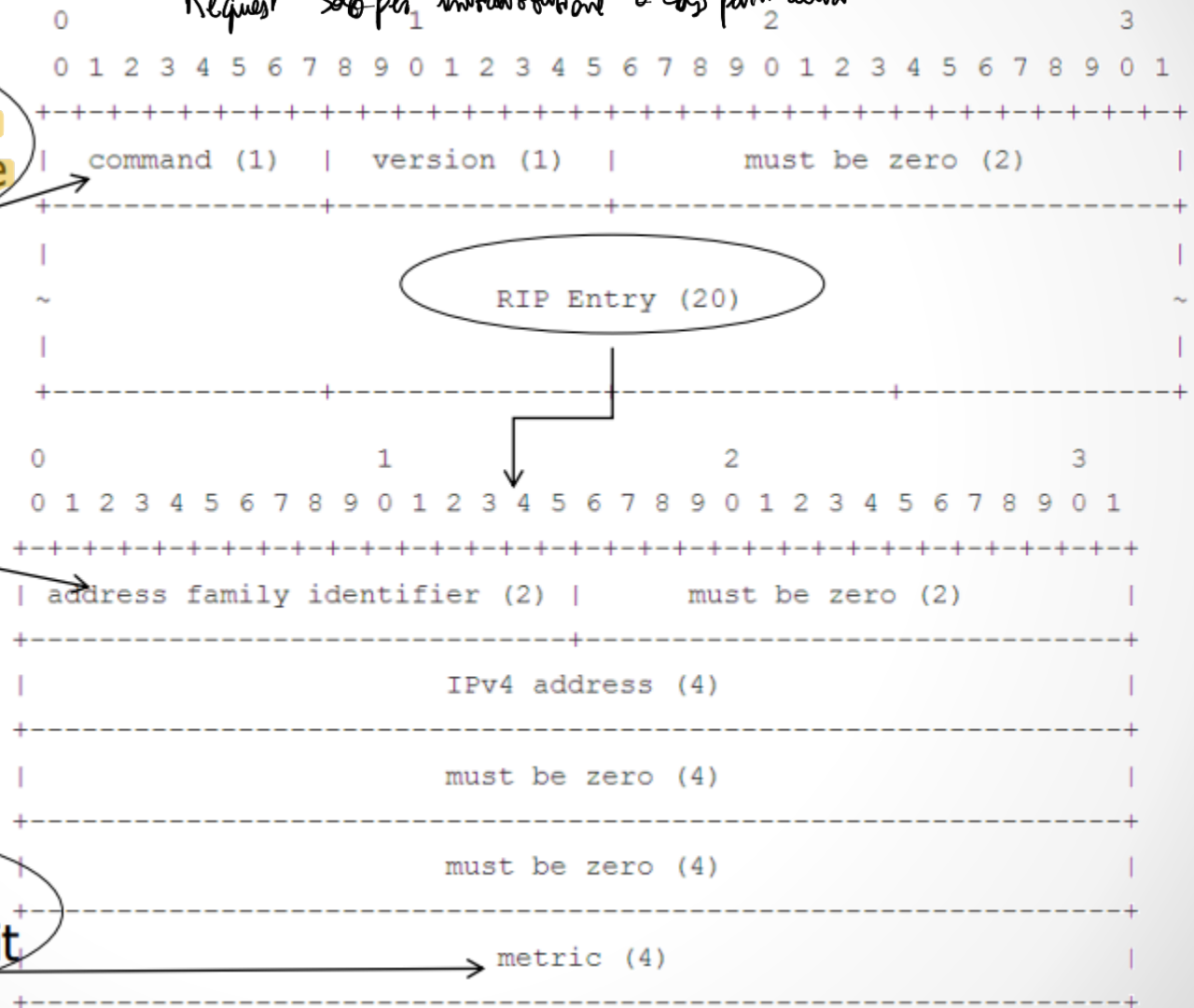
RIP-1: formato messaggi

Request solo per initialization o caso particolare

Command=1 request
Command=2 response

AF=2 per IP

Metric in 0..16
anche se su 32 bit



RIP: analisi

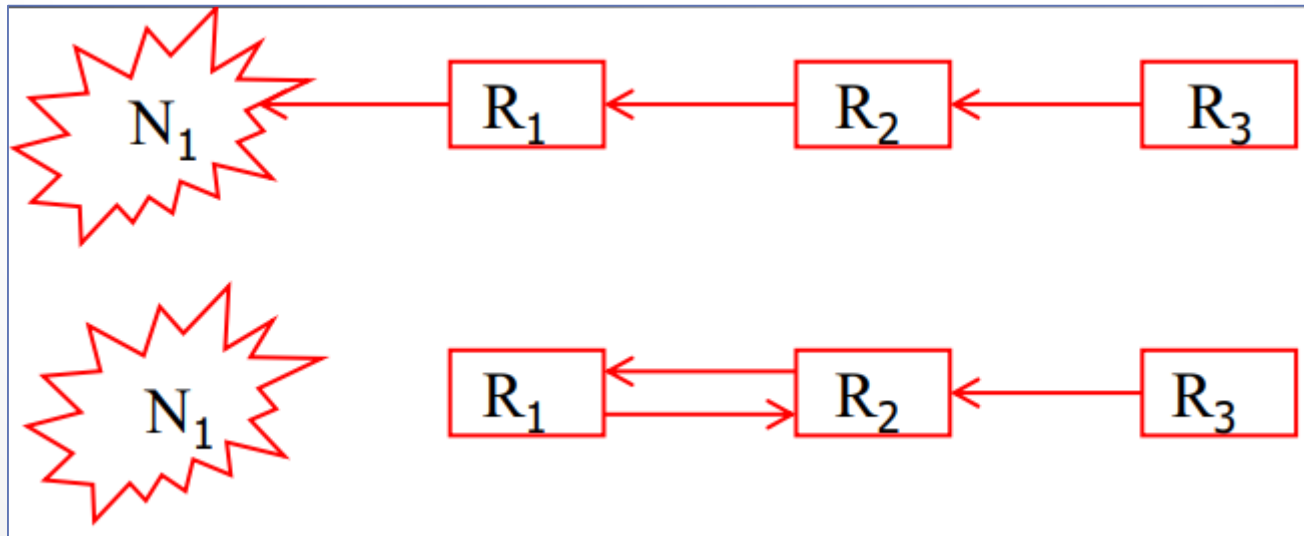
- Il protocollo **non individua esplicitamente i cicli**, *uso l'scambio*
 - **Assume che tutte le rotte pubblicizzate siano corrette** *
- **Per prevenire inconsistenze fissa una distanza massima di routing**
 - **Distanza massima = 15** *Posso vedere solo fino a 15 hop*
 - **Distanza 16 significa «non raggiungibile»**
- **Gli aggiornamenti delle rotte si propagano lentamente**
 - **Slow convergence problem** *per come è implementato: ogni 30 secondi*

* Non adatto per grandi reti per questo.

RIP: analisi

Il collegamento tra R1 e N1 cade

- R2 invia la sua tabella a R1
 - R1 utilizza una nuova rotta lunga 3, passante per R2
- R1 invia la sua tabella
 - R2 utilizza una nuova rotta lunga 4, passante per R1
- Si prosegue fino ad arrivare a 16 *Non c'è il count 16 infinity perché a 16 mi ferma.*



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

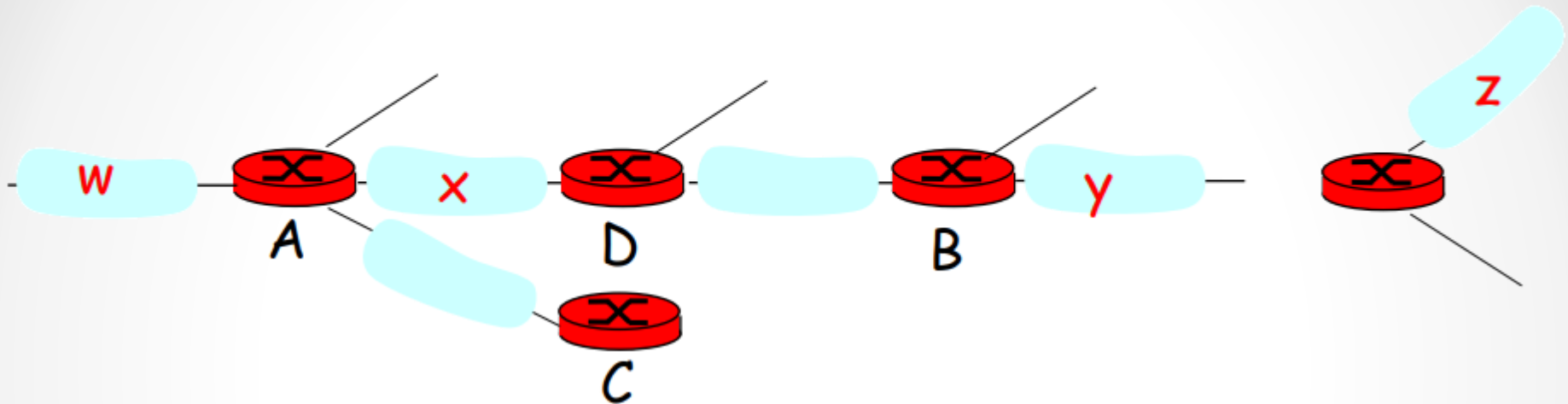
→ non si dice le rotte che passano attraverso di te
- **Split horizon with poisoned reverse (opzionale)**
 - R2 dichiara ad R1 a distanza infinita le reti che R2 raggiunge attraverso R1 stesso
 - Produce una più veloce eliminazione dei loop
 - Non elimina del tutto la possibilità dei loop che si creano tra nodi non adiacenti

RIP: prevenire le instabilità

- **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
....

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 *(interfaccia fisica del router)* 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 rotte IP *Non li chiede*

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

} es: host manda pacchetto che deve essere mandato a destinazione. Nella tabella di routing vede che potrebbe arrivare da un'altra strada per la prossima volta.

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 EIGRP

IGRP è un protocollo proprietario CISCO basato sul Distance Vector

Usa diverse metriche di costo (ritardo, banda, affidabilità, carico, ...)

Le tabelle di routing sono scambiate (tramite TCP) solo quando si modificano costi

IGRP supporta il **multipath routing** a costi differenziati: se esistono più rotte per la stessa destinazione il carico è distribuito tra esse proporzionalmente al costo della rotte

EIGRP (enhanced-IGRP) è una versione "migliorata" di IGRP che supporta indirizzamento classless con maschere di sottorete a lunghezza variabile (Variable Length Subnet Mask - VLSM)

Algoritmo di routing **DUAL** (Distributed Updating Algorithm)

algoritmo che garantisce assenza di cicli (loop free): dopo l'incremento di una distanza, la tavola di routing è congelata fino a quando tutti i nodi influenzati sanno del cambiamento

Le specifiche riguardanti gli aspetti fondamentali di EIGRP sono state rese pubbliche da Cisco nel 2013 ed attualmente sono descritte in RFC 7868