**￼**￼

**UNIVERSITATEA TEHNICĂ “GHEORGHE ASACHI” IAŞI, FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE, SPECIALIZAREA CALCULATOARE ŞI TEHNOLOGIA INFORMAŢIEI**

**Rețele de calculatoare - proiect**

**Descoperire topologie - RIPv2**

**Coordonator:** Prof. Nicolae-Alexandru Botezatu

**Studenti:** Aur Octavian-Andrei, 1307B

Hodea Paul-Emanuel, 1308A

**Cuprins :**

- Introducere

- Istoric - protocolul RIP

- RIPv2

- Pasi implementare proiect

- Bibliografie

**Introducere**

Un protocol de rutare specifică cum routerele comunică între ele pentru a distribui informații, care le permit să selecteze rute între oricare două noduri pe o rețea de calculatoare. Routerele efectuează funcțiile de „direcționare a traficului” pe Internet. Pachetele de date sunt redirecționate prin rețelele internetului de la router la router până când ajung la computerul de destinație. Rutarea algoritmica determină alegerea specifică a rutei. Fiecare router are o cunoaștere prealabilă numai a rețelelor atașate la acesta direct (vecin). Un protocol de rutare împărtășește aceste informații mai întâi vecinilor imediați și apoi întregii rețele.

În acest fel, routerele dobândesc cunoștințe despre topologia rețelei.

Multe protocoale de rutare sunt definite în documente de standarde tehnice numit RFC-uri.

Rutarea se poate baza pe algoritmi cu vectori-distanţă (numiţi şi algoritmi Bellman-Ford), care car ca ruterele să paseze periodic copii ale tabelelor de rutare vecinilor cei mai apropiaţi din reţea. Fiecare destinatar adaugă la tabelă un vector-distanţă (propria "valoare" distanţă) şi o expediază vecinilor săi cei mai apropiaţi. Acest proces se desfăşoară în toate direcţiile între routerele aflate în imediată vecinătate.

Acest proces pas-cu-pas face ca fiecare router sa afle informaţii despre celelalte routere şi să-şi dezvolte o perspectivă cumulativă asupra "distaţelor" reţelei. De exemplu, un protocol timpuriu de rutare este Routing Information Protocol (protocol de rutare a informaţiilor), sau RIP . Acesta utilizează două unităţi de măsură pentru distanţe ca să determine cea mai bună cale următoare pentru orice pachet. Aceste unităţi de măsură pentru distanţă (tacturile şi hopurile) sunt dependente de timp.

**Istoric - protocolul RIP**

S-au stabilit trei versiuni ale acestui protocol: RIPv1, RIPv2 și RIPng.

RIPv1 - Specificația originală de RIP a fost definita în RFC 1058 (iunie 1988) utiliza rutarea pe baza adresării "classfull". Prin urmare, actualizările periodice, nu includeau și informația de subrețea specifice VLSM, astfel era necesar ca subrețelele existente să fie toate de aceeași dimensiune. Totodată nu există suport pentru autentificarea routerelor făcându-l vulnerabil atacurilor asupra rețelei.

RIPv2 - a fost dezvoltată în 1993 , publicată ca RFC 1723 în 1994 și a declarat Internet Standard 56 în 1998. Acesta a inclus capacitatea de a transporta informații de subrețea, sprijinind astfel rutarea între domenii fără clasă (CIDR). Pentru a menține compatibilitatea înapoi, a rămas limita de număr de hopuri la 15.

RIPng - RIPng (eng. RIP next generation) a fost definit în RFC 2080 și reprezintă o extensie a lui lui RIPv1 oferind suport pentru IPv6. RIPng trimite actualizări utilizând UDP, pe portul 521, către grupul multicast, pe adresa FF02::9.

**RIPv2**

Fiind o extensie a versiunii anterioare, RIPv2 aduce o serie de îmbunătățiri protocolului original, făcându-l mai eficient și mai flexibil.

Printre aceste îmbunătățiri, cele mai importante sunt:

- RIPv2 este un protocol classless, ceea ce înseamnă că masca de rețea este inclusă în update‐urile trimise de ruter.

- Folosește adrese multicast pentru a trimite update‐uri, ceea ce are ca efect economisirea lățimii de banda în cadrul rețelelor multiacces

- Suportă sumarizarea manuală a rutelor

Rutarea este sarcina de a găsi o cale de la un expeditor la o destinaţie dorita. În modelul Internet IP, acest lucru se reduce în primul rând la chestiunea de a găsi o serie de routere între sursă şi rețelele de destinație. De exemplu, Ethernet și ARPANET definesc fiecare un mod în care orice expeditor poate vorbi cu oricare destinație specificată în cadrul acelei rețele. Rutarea IP apare în primul rând atunci când mesajele trebuie să treacă de la un expeditor dintr-o rețea către o destinație de pe alta retea. În acest caz, mesajul trebuie să treacă prin unul sau mai multe routere care conectează retelele. Dacă rețelele nu sunt adiacente, mesajul poate trece prin mai multe rețele și routerele care se conecteaza lor. Odată ce mesajul ajunge la un router care se află în aceeași rețea ca destinație, tehnologia proprie a rețelei este folosită pentru a ajunge la destinatie.

RIPv2 se bazeaza pe algoritmul Bellman-Ford, de calculare a distantei minime de la un nod al retelei, la toate celelalte noduri. Algoritmii vectori-distanta(Ford-Fulkerson), care stau la baza procesului de routare, se bazeaza pe schimbul doar unei parti a informatiei. Algoritmii folositi in acest protocol au fost folositi inca din 1969 pentru ARPANET.

Fiecare entitate a retelei (router sau host) care participa la procesul de routare, ar trebui sa retina informatii cu privire la toate rutele posibile din retea. Fiecare intrare din tabela de routare include urmatorul router spre care trebuie transmisa informatia. Se foloseste de asemenea conceptul de "drum", care semnifica distanta totala dintre doua entitati. Aceasta distanta poate reprezenta timpul de propagare a mesajelor, costul trimiterii mesajelor etc. Algoritmii pot alege rutele optime pentru trimiterea mesajelor intr-o retea, folosindu-se doar de o lista de "distante".

Pentru a implementa un astfel de protocol trebuie sa avem un mecanism de update (triggered updates). Pentru a declanșa actualizări pur și simplu adăugăm o regulă care de fiecare dată când un router modifică metricul pentru o rută, este necesar să trimită mesaje de actualizare aproape imediat, chiar dacă nu este încă timpul pentru una dintre actualizări. RIP specifica o mica intarziere de timp pentru a nu lasa aceste update-uri sa se genereze excesiv.

O implementare concreta retine urmatoarele informatii despre fiecare destinatie:

- address: adresa IP a retelei

- router: primul router prin care trebuie sa treaca mesajul pana la destinatie

- interface: reteaua prin care mesajul se transmite la primul router

- metric: un numar, care indica distanta pana la destinatie

- timer: timpul trecut de cand intrarea nu a mai fost modificata

Mesajele sunt transmise folosind protocolul UDP(User Datagram Protocol) folosind portul 520.

Formatul pachetelor header RIP este de forma:



Command - specifica tipul de mesaj primit(1 sau 2):

-In cazul in care command este 1, atunci mesajul este de tip "request" si cere sistemului sa trimita date despre tabela de rutare

-In cazul in care command este 2, atunci mesajul este de tip "response"

si raspunde mesajului de tip request cu informatii din tabela de rutare

Version - fiecare mesaj contine si o variabila version care ii defineste structura(tipul in functie de varianta de RIP) - 1 sau 2

Iar formatul intrarilor mesajelor transmise intre routerele (RTE-Route Entries) care functioneaza dupa protocolul RIPv2:



Address Faimily Identifier - este 2 pentru IP. Singura exceptie este atunci cand se foloseste un request pentru intreaga tabela de routare, iar in acel caz, va fi 0.

Route Tag - este un camp pentru identificarea rutelor externe.

IP Address - adresa IP a destinatiei.

Subnet Mask - masca adresei IP.

Next Hop - urmatoarea adresa IP la care trebuie trimis mesajul, pentru a ajunge la destinatie.

Metric - distanta pana la destinatie(intre 1 si 15).

**Pasi de implementare a proiectului:**

- Crearea unei topologii de retea ce va contine 6 masini virtuale folosind VirtualBox. Topologia retelei:



- Crearea unui script python ce va implementa logica de comunicatie conform RFC-ului RIPv2.

- Nu vom crea o interfata grafica din cauza resurselor limitate ale calculatorului pe care vom deschide cele 6 masini virtuale, dar vom avea un meniu ce va aparea in consola.

**Bibliografie**

<https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc2453>

<https://ro.wikipedia.org/wiki/RIP>

<https://www.ccexpert.us/routing-tcp-ip/ripv2-message-format.html>

<http://discipline.elcom.pub.ro/Proiect3/5%20RIP.pdf>

<https://ro.hrvwiki.net/wiki/routing_information_protocol>