

14. Rutarea

Rutarea este procesul prin care o gazda trimite pachetul catre o ruta default si routerul decide pe baza unor algoritmi calea pe care o va folosi fiecare pachet pentru a ajunge la destinatie pe baza IP-ului din header-ul pachetului bazandu-se pe o tabela de rutare. Cum am vazut mai in cursurile precedente era folosita o tabela de forwarding. Desi cele doua termene "routing table" si "forwarding table" sunt folosite interschimbabil, exista o distinctie intre cele doua.

O tabela de forwarding este folosita cand un pachet este trimis mai departe din retea si trebuie sa contina destula informatie cat sa ajunga la destinatie, insemnand ca un rand de forwarding contine maparea prefixului de retea la o interfata de iesire si informatii MAC.

Pe cand, o tabela de rutare este construita de algoritmi de rutare ca un precursor in construirea tabeli de forwarding ce contine mapari de prefix de retea si urmatorul hop (urmatorul gateway), mai poate contine si informatii de cum a invatat acesta informatie. Astfel, routerul poate decide cand sa modifice sau sa stearga infomatii din tabela.

Deci tabela de forwarding este optimizata sa gaseasca o adresa si sa trimita pachetul catre aceasta, pe cand, o tabela de rutare este optimizata sa calculeze modificarile de topologie a retelelor.

Exemplu de tabela de rutare

Prefix	Next Hop
18/8	171.69.245.10

Exemplu de tabela de forwarding

Prefix	Interfata	Adresa MAC
18/8	eth0	08:00:2b:e4:0b:01:02

Cele doua tabele si comenzile aferente in linux:

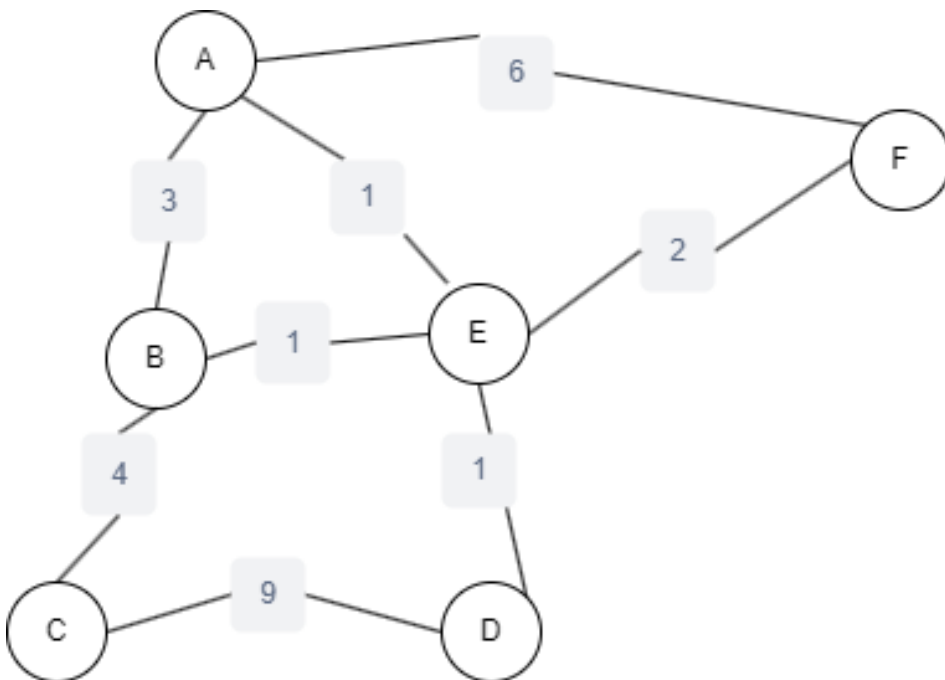
```
abaddon at Abaddon-PC in ~ 307.533 Kb
↪ #IP Routing table
Tue Oct 25 04:51:20 PM EEST 2022
abaddon at Abaddon-PC in ~ 307.533 Kb
↪ ip r
Tue Oct 25 04:51:34 PM EEST 2022
default via 192.168.144.1 dev eth0 proto kernel
192.168.144.0/20 dev eth0 proto kernel scope link src 192.168.158.34
abaddon at Abaddon-PC in ~ 307.533 Kb
```

```
↪ #MAC Forwarding table
Tue Oct 25 04:51:36 PM EEST 2022
abaddon at Abaddon-PC in ~ 307.533 Kb
↪ ip n
Tue Oct 25 04:51:44 PM EEST 2022
192.168.144.1 dev eth0 lladdr 00:15:5d:fc:f2:0f STALE
abaddon at Abaddon-PC in ~ 307.533 Kb
```

Solutiile bazate pe tabele statice se pot folosi in companii mici spre medii, dar nu se poate construi pe baza acestora internetul din zilele noastre, pentru acesta se folosesc protocoale de tipul intradomain routing protocols, sau interior gateway protocols (IGPs). Pentru a intelege asta trebuie sa definim un routing domain pe care il putem vedea ca toate retelele cu acelasi control administrativ (detin si sunt controlate de aceasi entitate fie companie, campus sau administrator de retele).

Reteaua ca un graf

Rutarea este in esenta o problema a teoriei grafurilor. In graful cu nodurile numerotate de la A la F pot fi gazde, routere sau retele dar pentru simplitate vom presupune ca toate sunt routere.



Fiecare distanta (ruta) are o greutate sau un cost si problema de baza a rutarii este gasirea rutei cu cel mai mic cost intre o sursa si o destinatie in graf. Pentru o retea atat de simpla cum este cea de mai sus este destul de simplu sa calculam toate rutele si costurile acestora si sa le trecem intr-o tabela nevolatila in fiecare gazda dar o astfel de abordare intampina cateva probleme:

- nu ia in calcul adaugarea unor noduri noi
- implica faptul ca valorile costurilor nu se modifica, desi in realitate acest lucru este putin probabil (ex: un router care are un flux mare de date si raspunde greu).

Pentru aceste motive, rutarea se obtine in mod practic prin rulara de protocoale de rutare. Aceste protocoale ofera o metoda distribuita si dinamica de a rezolva problema gasirii caili cu cel mai mic cost,

in cazul in care cade un nod sau se schimba costul drumului.

Natura distribuita a algoritmilor este un motiv principal de ce se investeste atat de mult in cercetarea lor si sunt provocari mari sa faci implementarea lor sa mearga bine. O problema cu care se confrunta astfel de algoritmi in gasirea drumului celui mai mic este posibilitatea ca doua routere sa creada unu despre celalat ca detine calea cea mai scruta si sa trimita pachetele de la unul la celalalt, intrand intr-o bucla.