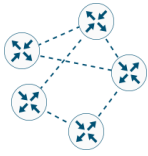


Routage dynamique des données



Le nombre de routeurs dans un réseau maillé est généralement trop grand pour envisager de configurer les tables de routage à la main. En effet, chaque fois qu'un élément du réseau tombe en panne ou qu'une modification est apportée à sa topologie (ajout d'une nouvelle liaison ou d'un nouveau routeur), il est nécessaire de recalculer toutes les routes et de mettre à jour les tables de routage de chaque routeur. Pour que cela soit possible, il faut également que toutes les données relatives à l'état des liaisons et des routeurs soient envoyées vers un unique opérateur qui doit alors se charger de calculer les nouvelles routes. Outre les inconvénients de centraliser cette tâche, il faut aussi s'assurer que les informations relatives à l'état du réseau puissent être envoyées sans problème à cet opérateur.

Pour toutes ces raisons, on a cherché à automatiser ce processus en laissant les routeurs se charger eux-mêmes de mettre à jour leur table de routage, sans aucune intervention humaine. Ainsi, en plus de la transmission des paquets, les routeurs s'échangent les informations dont ils disposent sur les routes du réseau, en fonction de l'état de leurs voisins et de leurs liens de communication. Les règles à suivre pour réaliser ces échanges sont définies par un protocole de routage.

1. Le protocole RIP

Le protocole RIP (**R**outing **I**nformation **P**rotocol) est historiquement le premier algorithme de routage. Le principe du protocole RIP est le suivant : chaque routeur transmet à ses voisins les adresses de ses propres voisins ou celles qu'il a reçu par d'autres routeurs. En plus des adresses, le routeur indique la distance, exprimée en nombre de sauts, qui le sépare d'une machine donnée, c'est-à-dire combien de routeurs il faut traverser pour atteindre cette machine.

Propagation des informations

Chaque routeur a d'abord dans sa table les réseaux directement accessibles sans passer par un autre routeur (donc une distance 0).

Ensuite, périodiquement (toutes les 30 s), chaque machine envoie une requête RIP à ses voisins et reçoit en retour un accusé de réception, cette réponse étant composée de la table de routage de l'émetteur.

Dès réception de la table, le routeur met à jour ses propres tables en suivant les règles suivantes :

- x si des chemins plus courts ou de nouvelles destinations apparaissent. Les distances sont mises à jour ainsi que le nom du premier routeur qu'il faut joindre pour accéder au réseau (distance + direction = vecteur).
- x si un réseau n'apparaît plus dans les annonces, au bout d'un certain temps (3 minutes) il est supprimé des tables.

Les trois caractéristiques principales qui distinguent l'algorithme RIP de l'algorithme alternatif OSPF sont :

- la distance est mesurée en nombre de sauts ;
- chaque routeur n'a d'information que sur ses voisins (en terme de saut : next hop) donc n'a pas de vision globale du réseau (on parle de routing by rumor) ;
- il y a une distance maximale permise de 15 sauts et les tables possèdent 25 entrées maximum .

2. Le protocole OSPF

Le protocole RIP n'est pas adapté aux grands réseaux car il ignore les routes de 15 sauts, ceci afin de limiter son délai de convergence et pour éviter des boucles de routage. De plus ce protocole ne tient pas compte des débits des liaisons puisque la distance ne tient compte que du nombre de sauts.

Le protocole OSPF a été mis au point pour pallier à ces faiblesses. Son fonctionnement est plus efficace mais plus complexe.

Retenons seulement quelques grands principes :

- Les routeurs ont une «vision» globale du réseau car ils reçoivent des informations de tout le réseau (mais de manière intelligente et efficace). Tous les routeurs ont donc une connaissance identique du réseau.
- Les distances sont mesurées de manière plus fine : on tient compte du nombre de sauts mais aussi du débit de chaque «câble» reliant deux routeurs par exemple, en général c'est le rapport entre une bande passante de référence et celle du câble exprimées dans la même unité. Les débits binaires sont souvent donnés en kbps (kilobits par seconde) ou Mb/s (megabits par seconde).
- Chaque réseau peut être schématisé par un graphe (vision topologique du réseau). Dans l'exemple ci-dessous (fig 1), les routeurs et les switches sont les sommets, leurs liaisons sont les arêtes, les étiquettes des arêtes sont les coûts.
- Les routes les moins coûteuses et sans cycle sont déterminées en appliquant l'algorithme de **Disjkstra**. Chaque routeur devient alors la racine d'un arbre qui contient les meilleures routes.

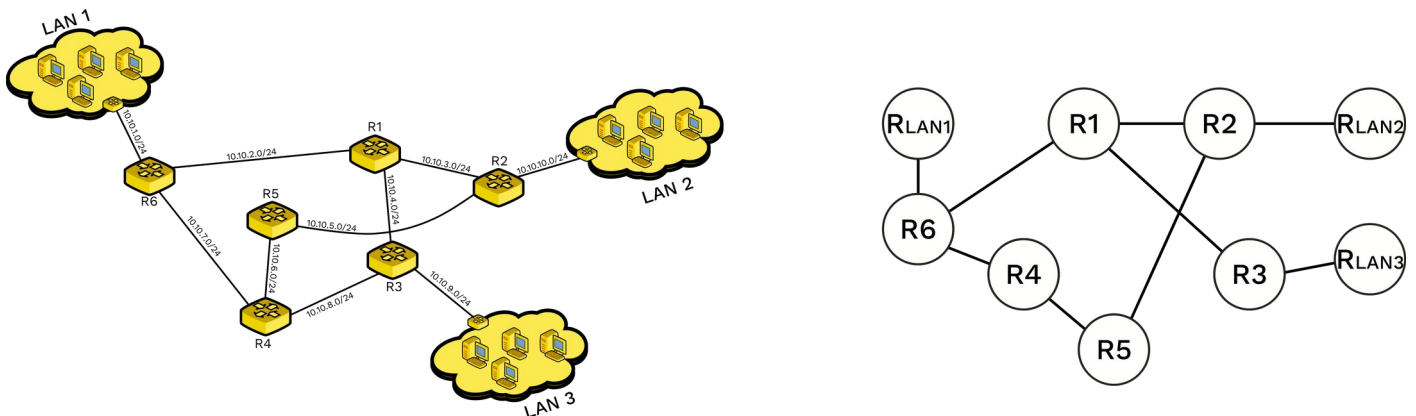


Figure 1: Représentation d'un réseau maillé sous la forme d'un graphe

