8.5 Protocole OSPF

OSPF : Open Shortest Path First

Comme avec le protocole RIP, le protocole **OSPF** repose sur l'échange d'informations entre les routeurs. Mais cette échange est plus "intelligent".

Le protocole OSPF, au contraire de RIP, n'utilise pas le "nombre de sauts nécessaire" pour établir la métrique, mais la notion de "coût des routes". Dans les messages échangés par les routeurs on trouve le coût de chaque liaison (plus le coût est grand et moins la liaison est intéressante). Quand on parle de "liaison" on parle simplement du câble qui relie un routeur à un autre routeur. Le protocole OSPF permet de connaitre le coût de chaque liaison entre routeurs, et donc, de connaitre le coût d'une route (en ajoutant le coût de chaque liaison traversée). On notera que pour effectuer ces calculs, le protocole OSPF s'appuie sur **l'algorithme de Dijkstra**

Vidéo explicative du protocole OSPF

https ://www.youtube.com/watch ?v=FeZI3Xl7j84

La notion de coût est directement liée au débit des liaisons entre les routeurs. Le débit correspond au nombre de bits de données qu'il est possible de faire passer dans un réseau par seconde :

$$coût = \frac{vitesse\ \ de\ \ réference}{débit\ \ en\ \ bits/s}$$

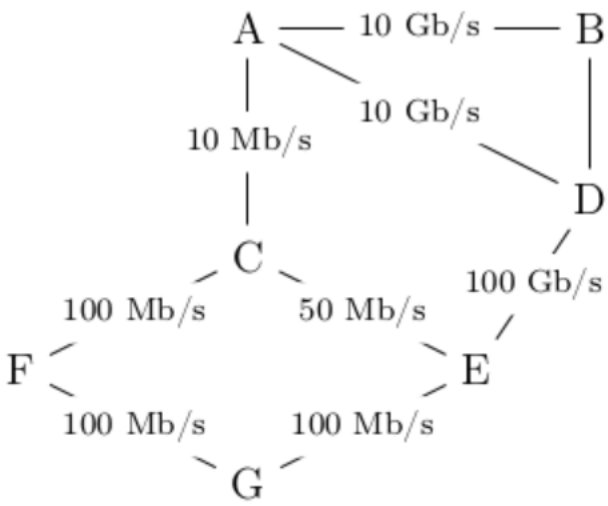
Exercice 8.13

Calculer les coûts des routes suivantes, en prenant comme vitesse de réference 10^8 :

Route	1	2	3	4	5	6	7	8
Débit	50 kbps	100 kbps	500 kbps	1 Mbps	10 Mbps	100 Mbps	1 Gbps	10 Gbps
Coût							0.1	0.01

Exercice 8.14

⚠ Exercice issu d'un sujet 0 année 2022.
On considère le réseau suivant :



On rappelle que 1 Gb/s = 1 000 Mb/s = 10^9 bits/s.

1. Vérifier que le coût de la liaison entre les routeurs A et B est 0,01.
2. La liaison entre le routeur B et D a un coût de 5. Quel est le débit de cette liaison ?
3. Le routeur A doit transmettre un message au routeur G, en empruntant le chemin dont la somme des coûts sera la plus petite possible. Déterminer le chemin parcouru. On indiquera le raisonnement utilisé.

Exercice 8.15

⚠ Exercice issu d'un sujet 0 année 2022.
On représente ci-dessous un réseau dans lequel R1, R2, R3, R4, R5 et R6 sont des routeurs. Le réseau local L1 est relié au routeur R1 et le réseau local L2 au routeur R6



Rappels et notations :
Dans cet exercice, les adresses IP sont composées de 4 octets, soit 32 bits. Elles sont notées X1.X2.X3.X4, où X1, X2, X3 et X4 sont les valeurs des 4 octets, convertis en notation décimale.
La notation X1.X2.X3.X4/n signifie que les n premiers bits de poids forts de l'adresse IP représentent la partie « réseau », les bits suivants représentent la partie « hôte ». Toutes les adresses des hôtes connectés à un réseau local ont la même partie réseau et peuvent donc communiquer directement. L'adresse IP dont

tous les bits de la partie « hôte » sont à 0 est appelée « adresse du réseau ».
On donne également des extraits de la table de routage des routeurs R1 à R5 dans le tableau suivant.

Routeur	Réseau destinataire	Passerelle	Interface
R1	54.37.122.0/24	86.154.10.1	86.154.10.56
R2	54.37.122.0/24	37.49.236.22	37.49.236.23
R3	54.37.122.0/24	62.34.2.8	62.34.2.9
R4	54.37.122.0/24	94.23.122.10	94.23.122.11
R5	54.37.122.0/24	218.32.15.1	218.32.15.2

1. Un paquet part du réseau local L1 à destination du réseau local L2.
   a) En utilisant l'extrait de la table de routage de R1, vers quel routeur R1 envoie-t-il ce paquet : R2 ou R3 ? Justifier.
   b) A l'aide des extraits de tables de routage ci-dessus, nommer les routeurs traversés par ce paquet, lorsqu'il va du réseau L1 au réseau L2.
2. La liaison entre R1 et R2 est rompue.
   a) Sachant que ce réseau utilise le protocole RIP (distance en nombre de sauts), donner l'un des deux chemins possibles que pourra suivre un paquet allant de L1 vers L2.
   b) Dans les extraits de tables de routage ci-dessus, pour le chemin de la question 2.a, quelle(s) ligne(s) sera (seront) modifiée(s) ?
3. On a rétabli la liaison entre R1 et R2. Par ailleurs, pour tenir compte du débit des liaisons, on décide d'utiliser le protocole OSPF (distance liée au coût minimal des liaisons) pour effectuer le routage. Le coût des liaisons entre les routeurs est donné par le tableau suivant :

Montage avec 2 routeurs

Liaison	R1-R2	R1-R3	R2-R3	R2-R4	R2-R5	R2-R6	R3-R4	R4-R5	R4-R6	R5-R6
Coût	100	100	?	1	10	10	10	1	10	1

   a) Sachant que la bande passante (débit) de la liaison R2-R3 est de 10 Mbps, calculer le coût correspondant.
   b) Déterminer le chemin parcouru par un paquet partant du réseau L1 et arrivant au réseau L2, en utilisant le protocole OSPF.
   c) Indiquer pour quel(s) routeur(s) l'extrait de la table de routage sera modifié pour un paquet à destination de L2, avec la métrique OSPF.

Exercice 8.16

On reprend le montage précédent, mais on va établir les tables de routages avec le protocole OSPF. On considère les débits suivants :

Routeur 1 - Routeur 2 : 2 megabits/s

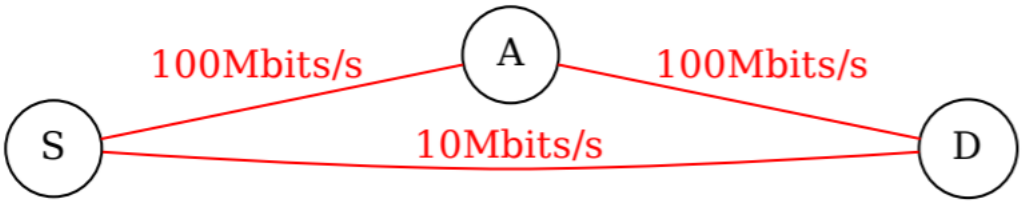
Routeur 1 - Routeur 3 : 5 megabits/s

Routeur 2 - Routeur 3 : 5 megabits/s

On prendra comme vitesse de réference 10^8.
Quel est le chemin qui sera utilisé pour aller d'un ordinateur du réseau 192.168.1.0 à un ordinateur du réseau 192.168.2.0 ?

Exercice 8.17

On cherche à aller du routeur S au routeur D.



Déterminer le chemin choisi en considérant dans un premier temps le protocole RIP et dans un second temps le protocole OSPF.
On prendra comme vitesse de réference 10^8.

Exercice 8.18

Dans cet exercice, nous nous intéressons au calcul de la table de routage. Supposons que le noeud F du réseau a la vision suivante du réseau :

liaison	coût
A vers B	1
A vers D	3
B vers D	3
B vers E	1
C vers F	1
C vers D	2
D vers A	3
D vers B	3
D vers F	4
E vers B	1
E vers F	2
F vers C	1
F vers D	4
F vers E	2

1. Dessinez le réseau à partir des informations ci-dessus.
2. Ecrivez la table de routage du noeud F, en utilisant le protocole OSPF.

Vidéo : Algorithme de Dijkstra



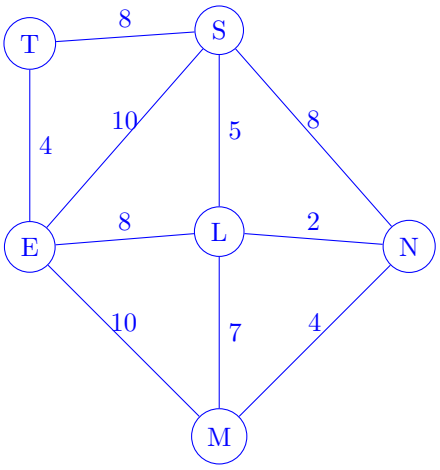
Edsger W. Dijkstra (1930-2002

L'algorithme de Dijkstra

https ://www.youtube.com/watch ?v=MybdP4kice4

Exercice 8.19

Utilisez l'algorithme de Dijkstra pour établir la table de routage du routeur M dans le réseau ci-dessous :



***