

TD 6 - Routage dynamique dans IP

Exercice 1

On se propose d'étudier l'algorithme de routage appelé "algorithme de vecteur de distance". fin de simplifier la structure, les adresses et autres informations données dans les tableaux suivants ne sont que symboliques.

La station A dont la table de routage est donnée dans le tableau 2, reçoit un message en provenance de la station B suivant :

destinataire	distance
1	1

TAB. 1 – Message de routage provenant de B

destinataire	distance	prochain routeur
2	0	-
6	3	D
8	4	E
11	2	B
12	4	B
15	0	-
17	5	F
21	2	B

TAB. 2 – Table de routage de A

On suppose que le protocole RIP est utilisé :

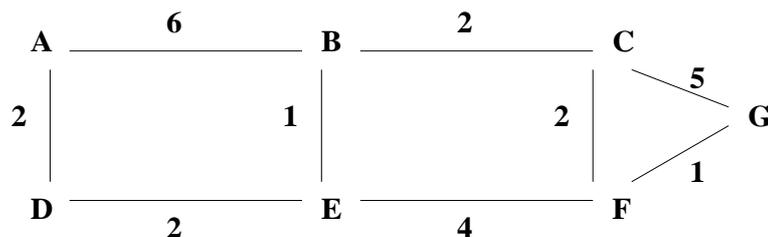
1. Quels sont les protocoles internet utilisés ?
2. Quel numéro de port est utilisé ?
3. Quelle adresse IP de destination est utilisé pour RIPv1 ? pour RIPv2 ?
4. Quelle amélioration est obtenue par l'utilisation de cette dernière adresse ?
5. Quel est le contenu de la table de routage de la station A après réception du message de routage précédent ?
6. Quels mécanismes sont mis en oeuvre pour lutter contre la corruption des messages de routage ?

- au niveau des protocoles de transmission utilisés (ex : IP et/ou UDP et/ou TCP)
 - au niveau de RIP
7. Quel mécanisme est mis en place pour permettre à une station de contrôler l'accessibilité des destinations de sa table de routage ? Quelle information supplémentaire doit être ajoutée à chaque entrée de la table de routage ?
 8. Qu'est ce que "la route empoisonnée" ? Comment est codée l'inaccessibilité d'une destination par RIP ?

Exercice 2

On veut étudier le protocole de routage interne OSPF (Open Shortest Path First). C'est un protocole de routage réparti dans lequel chaque routeur gère une base de données de l'ensemble des liaisons d'un réseau (carte de réseau) et calcule à partir de cette base les plus courts chemins par l'algorithme de Dijkstra. Cette base de données est mise à jour par diffusion en inondation par chaque routeur de l'état de ses liaisons aux autres routeurs. Il entre dans la classe des protocoles baptisés "état des liaisons" ou Link State".

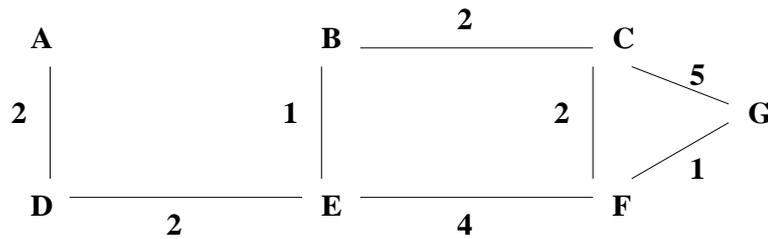
Sit un réseau de 7 routeurs A, B, C, D, E, F et G dont la topologie est la suivante :



1. La base de données OSPF qui doit être connue de chaque routeur donne principalement les coûts en point à point pour chaque liaison. Donner le contenu de cette base de données en précisant le routeur origine, routeur destination et le coût sous forme (De, Vers, Coût).
2. Cette base de données est construite par échange d'informations entre les routeurs.
 - (a) Donner les différentes étapes de fonctionnement du protocole qui permet de construire et de mettre à jour cette base de données.
 - (b) à quel moment cette mise à jour est déclenchée ?
3. Pourquoi un paquet LSA (Link State Advertissement) n'est-il pas renvoyé à son émetteur ?
4. Les LSA émis par un même routeur sont numérotés au moyen d'un numéro de séquence.
 - (a) A quoi sert ce numéro du point de vue du réseau Internet qui est à datagramme ?
 - (b) A quoi sert ce numéro du point de vue du protocole de diffusion des informations d'état de liaison ?
5. En plus du numéro de séquence, chaque information concernant une liaison possède une date de péremption (age) qui apparaît aussi bien dans les paquets LSA que dans les bases de

données. Toute information dépassant sa date est systématiquement détruite. Citer plusieurs types de problèmes que l'information "age" solutionne.

6. On suppose que la liaison de A vers B est coupée. On obtient le réseau suivant :

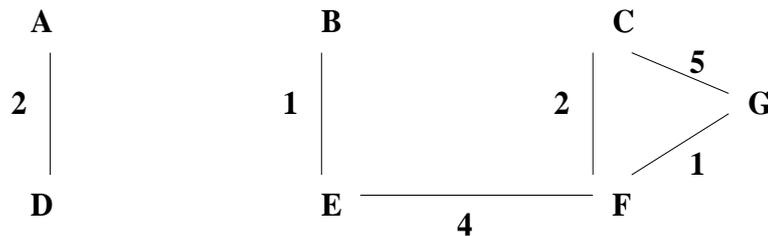


A ayant détecté la coupure, prépare un LSA de la forme : "de A vers B, coût=infini, numéro de séquence".

- (a) indiquer ce qui se passe alors dans le réseau. Quelle est la base de données obtenue par les différents noeuds à la fin du processus d'inondation ?
- (b) On suppose qu'ensuite B prépare et transmet son LSA concernant B-A. Quelle est la base de données obtenue ?

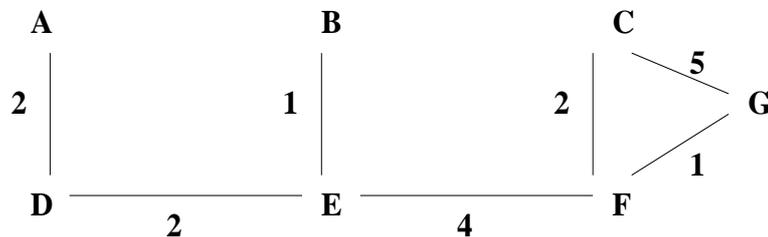
7. même question que la précédente pour le lien D-E.

8. On suppose maintenant que la liaison BC tombe en panne. Nous obtenons alors le réseau suivant :



Indiquer les bases de données obtenues par chaque routeur.

9. Par la suite la liaison de D à E est rétablie avec un coût de 2 rendant de nouveau le réseau connexe. On obtient le réseau ci dessous :



On exécute l'algorithme de diffusion en supposant que D et E informent le réseau du rétablissement de cette connexion.

- (a) Quelle est la valeur du coût de la liaison de B à C pour les sites A, D et pour les sites B, C, E, F ?

- (b) Quel est le risque encouru dans cette situation ?
- (c) Comment détecter efficacement la situation ?

Routage inter-domaine EGP - BGP

Exercice 3

1. Quelles sont les principales caractéristiques du routage dynamique externe par comparaison au routage dynamique interne ?
2. Comment un routeur EGP (*Exterior Gateway Protocol*) peut-il s'assurer de l'accessibilité des routeurs voisins ?
3. Les routeurs EGP attribuent une métrique à chaque route annoncée. Quelle signification peut-on donner à cette métrique ?
4. Comment BGP (*Border Gateway Protocol*) évite-il les boucles dans les annonces de routes ?
5. Pourquoi a-t-on introduit la notion de iBGP (*interior BGP*) et eBGP (*exterior BGP*) ?
6. Le protocole de routage externe permet d'échanger des informations de routage entre AS (*Système Autonome*). Les routeurs de frontières doivent apprendre les routes concernant les réseaux auxquels ils sont reliés. Les routeurs d'un même système autonome échangent ensuite entre eux les routes apprises.
 - (a) Comment peut-on éviter les boucles dans le cas où les routeurs iBGP sont totalement interconnectés ?
 - (b) Quelle limite impose une telle interconnexion ?
 - (c) Citer des solutions pour remédier à cette limitation.