

**TD7 – Réseau IP, DNS, ARP, routage, transport**  
{Nicolas.Ollinger, Emmanuel.Godard, Yann.Esposito}@lif.univ-mrs.fr  
24 novembre 2004

☞ Internet peut-être vu comme un réseau de sous-réseaux hétérogènes. Le ciment qui permet à tous ces réseaux de coopérer, c'est le *protocole IP*. Une question fondamentale des communications entre réseaux est le **routage**. Il faut trouver un moyen de trouver un chemin entre deux sous-réseaux. Nous allons étudier les problèmes liés au routages et quelques solutions existantes.

**0.1.** Quelle est la différence entre *paquet* et *datagramme* ?

## 1 Routage

**1.1.** Supposons qu'un ordinateur A veuille communiquer avec un ordinateur B. L'adresse de A est 147.64.94.3, le masque du sous-réseau 255.255.255.0. A et B appartiennent tout deux à des sous-réseaux ethernet.

**(a)** Décrivez quelle trame ethernet A va envoyer et comment il la construit si l'adresse de B est 147.64.94.5.

**(b)** Décrivez en détail les évènements qui se produisent lorsque l'adresse de B est 167.131.50.6.

## 2 algorithmes de routage

**2.1.** Expliquez selon quels critères on peut classer un algorithme de routage. Donnez une explication de comment un algorithme peut améliorer chacun de ces critères.

**2.2. Routage statique** Soit deux routeurs R1 et R2. Le routeur R1 est connecté aux réseaux 147.64.94.0 avec l'adresse 147.64.94.1, 147.65.35.0 avec l'adresse 147.65.35.6. R2 est connecté aux réseaux 147.65.35.0 avec l'adresse 147.65.35.9, 167.131.0.0 avec l'adresse 167.131.1.14

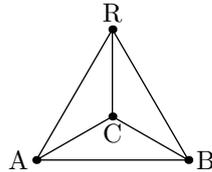
**(a)** Donnez les tables de routages de R1 et R2 qu'un administrateur réseau choisirait.

**(b)** Donnez une évaluation de ce type de routage en fonction des critères vu précédemment.

**2.3. . Routage par inondation.** Expliquez le fonctionnement. Comment éviter la duplication infinie des datagrammes ? Évaluez ce type de routage.

### 3 Mises à jour locales

3.1. Donnez les tables de routages de A,B et C du réseau suivant lorsqu'on considère que la distance est 1 par saut.



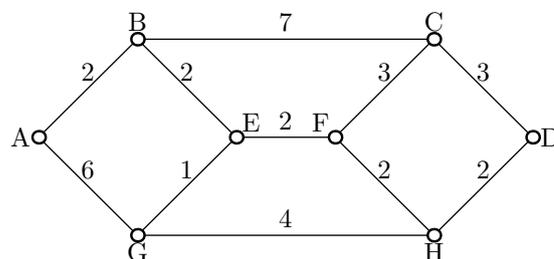
Décrivez ce qui se produit si R tombe en panne avec un algorithme de mises à jour locales ? C'est-à-dire que chaque routeur ne communique à son voisin direct que les changements dans sa table de routage.

(a) En particulier déduisez en l'intérêt de l'information TTL (Time To Live) situé dans les datagrammes IP.

### 4 Mises à jour globales

4.1. Déduisez de la question précédente une méthode globale de routage. Donnez en les avantages et les inconvénients par rapport à la méthode précédente.

4.2. Calculez les plus courts chemins à partir de A avec l'algorithme de Dijkstra.



4.3. Donnez l'arbre de recouvrement en partant de A qui correspondants aux chemins les plus courts partant de A.

### 5 DNS, NAT et Réseaux Privés

On considère deux réseaux privés Ethernet net1 et net2 utilisant le système NAT. Le réseau net1 a pour nom de domaine net1.fr et adresse IP privée 10.1.1.0 et masque 255.255.255.0 Il comprend 6 machines dont 4 bénéficient d'une traduction statique : La machine mail a pour adresse privée 10.1.1.1 et adresse publique 195.200.100.1 Le DNS interne a pour nom privé dns et adresse privée 10.1.1.3, son nom public est www d'adresse 195.200.100.2 Le DNS externe a pour nom public DNS et adresse 195.200.100.3, son nom privé est zenith et son adresse privée est 10.1.1.4 Le routeur R1 a pour adresse privée 10.1.1.6 et adresse publique 195.200.100.10 Les machines diamant et www ne bénéficient pas de traduction statique et ont respectivement pour adresse 10.1.1.5 et 10.1.1.2

Le réseau net2 a pour nom de domaine net2.fr et adresse IP privée 10.1.1.0 et masque 255.255.255.0 Il comprend 6 machines dont 4 bénéficient d'une traduction statique : La machine mail a pour adresse privée 10.1.1.10 et adresse publique 195.200.200.1 La machine de nom privée et publique dns fait office de DNS interne pour le réseau interne et de dns externe pour l'extérieur. Son adresse privée est 10.1.1.12 et son adresse publique est 195.200.200.3 Le routeur R2 a pour adresse privée 10.1.1.15 et adresse publique 195.200.200.10 La machine de nom privée et publique www a pour adresse privée 10.1.1.11 et adresse publique 195.200.200.2 Les machines zenith et liche ne bénéficient pas de traduction statique et ont respectivement pour adresse 10.1.1.13 et 10.1.1.14

**5.1.** La machine diamant.net1.fr veut faire une requête DNS pour connaître l'adresse IP de mail.net1.fr (noté @IP(mail1.fr)). Vers quelle machine va-t-il émettre sa requête ? quelle est la réponse si cette même machine veut connaître l'adresse IP de mail.net2.fr ?

**5.2.** zenith.net1.fr émet des requêtes DNS. Quelles sont les réponses aux requêtes suivantes :

1. « quelle est l'adresse IP de zenith.net1.fr ? ».
2. « quelle est l'adresse IP de www.net1.fr ? ».
3. « quelle est l'adresse IP de R2.net2.fr ? ».

**5.3.** diamant.net1.fr émet des requêtes DNS : Quelles sont les réponses aux requêtes suivantes :

1. « quelle est l'adresse IP de zenith.net1.fr ? ».
2. « quelle est l'adresse IP de www.net1.fr ? ».
3. « quelle est l'adresse IP de R2.net2.fr ? ».
4. « quel est le nom de 10.1.1.1 ? »
5. « quel est le nom de 10.1.1.10 ? »
6. « quel est le nom de 195.200.200.2 ? »

**5.4.** liche.net1.fr émet des requetes DNS : Quelles sont les réponses aux requêtes suivantes :

1. « quelle est l'adresse IP de dns.net2.fr ? ».
2. « quelle est l'adresse IP de dns.net1.fr ? ».
3. « quelle est l'adresse IP de www.net2.fr ? ».
4. « quel est le nom de 10.1.1.13 ? »
5. « quel est le nom de 10.1.1.2 ? »
6. « quel est le nom de 195.200.100.2 ? »

**5.5.** Ecrire la table de routage de la machine diamant.net1.fr et de R1.net1.fr en donnant les informations suivantes : Destination, Gateway, flags, interface

**5.6.** Théoriquement, combien de machines serait-il possible de rajouter au réseau net1 ?

## 6 Pour Conclure ...

**6.1.** La machine `diamant.net1.fr` émet une requête HTTP vers le serveur web de `net2.fr` : `www.net2.fr`.  
Donner avec précision l'ensemble des paquets/trames/datagrammes émis sur le réseau afin d'établir la connexion.

