

Description et objectif

Le but de cet exercice est de vous permettre de bien comprendre la transmission de messages sur le réseau Internet en simulant ses composantes principales : postes de travail, routeurs et serveurs. Les sections suivantes vous permettront de mieux comprendre les différents protocoles ainsi que le rôle des machines que vous simulerez.

Protocole HTTP (HyperText Transfer Protocol)

Ce protocole permet d'effectuer des requêtes web. Par exemple, si l'on cherche « musique gratuite » sur la page de google, nous enverrons le message suivant au serveur google:

```
GET /search?q=musique+gratuite HTTP/1.1
Host: www.google.com
```

Le serveur google répondra par le message suivant. La réponse contient du HTML (HyperText Markup Language) qui est utilisé par le navigateur pour la mise en page et l'affichage des liens.

```
HTTP/1.1 200 OK

<HTML>2 résultats: www.free-music.ca, www.artistessympas.com</HTML>
```

Protocole TCP (Transmission Control Protocol)

TCP permet de fractionner les messages (ex : message HTTP) en plusieurs segments pour les transmettre indépendamment. Pour les fins de l'exercice, l'en-tête a été simplifié. Voici ce qu'il contient :

- **# Séquence** : numéro aléatoire de 4 octets (32 bits) permettant d'ordonner les segments d'un message. Les segments subséquents doivent être séquentiels (ex : si le numéro de séquence est 57383, les prochains seront respectivement 57384, 57385, etc.
- **S (Syn)** : Bit indiquant s'il s'agit du premier segment d'une séquence.
- **F (Fin)** : Bit indiquant s'il s'agit du dernier segment d'une séquence.

Protocole IP (Internet Protocol)

Ce protocole permet de transmettre un message au bon destinataire sur le réseau Internet en utilisant un système d'adressage mondial. Chaque machine (poste, routeur, serveur) possède une adresse IP unique. Pour les fins de l'exercice, l'en-tête a été simplifié. Voici ce qu'il contient :

- **Source** : Adresse IP de 4 octets (32 bits) représentée par 4 nombres en base décimale
- **Destination** : Adresse IP de 4 octets (32 bits) représentée par 4 nombres en base décimale

Assemblage des protocoles

Les protocoles "s'enveloppent" les uns dans les autres. Chaque segment de message HTTP est mis dans une enveloppe TCP qui est elle-même mise dans une enveloppe IP (voir l'exemple).

Poste de travail

Le poste de travail envoie des requêtes aux différents serveurs afin de récupérer des informations, effectuer une recherche, se connecter à un compte avec un mot de passe, etc. Pour simplifier, vous enverrez exclusivement des requêtes web (HTTP). Vous devez écrire vos requêtes en les divisant en paquets TCP/IP tel qu'illustré dans l'exemple.

Serveur

Votre but est de recueillir tous les paquets pour un message spécifique, puis retourner une réponse à la machine source. Pour simplifier, vous répondrez exclusivement à des requêtes web (HTTP). Vous devez écrire vos réponses en les divisant en paquets TCP/IP tel qu'illustré dans l'exemple.

Routeur

La tâche d'un routeur est de recevoir les paquets IP pour les transmettre à une machine de son réseau ou à un autre routeur en vue de l'acheminer au bon destinataire. Un routeur transmet des messages provenant de postes de travail vers des serveurs, et vice versa. Voici la procédure que suit un routeur lorsqu'il reçoit un message :

1. Regarder l'adresse IP du destinataire.
2. Si les 3 premiers octets du destinataire et du routeur sont identiques, ceci indique que le destinataire est sur son réseau. Il lui remet le message directement.
3. Sinon, à l'aide de sa table de routage, il le retransmet vers un autre routeur. La table de routage doit être vérifiée du haut vers le bas. Il faut prendre la première entrée qui correspond. Voici un exemple. Un routeur possède l'adresse **56.88.12.1**. Sa table de routage est la suivante :

| | |
|-------------|------------|
| 250.12.34.* | 67.234.6.6 |
| 250.12.* | 198.39.9.1 |
| 208.* | 198.39.9.1 |
| * | 25.6.244.5 |

Si le destinataire est 250.12.16.67, le routeur transmet le message à 198.39.9.1.

Si le destinataire est 250.12.34.7, le routeur transmet le message à 67.234.6.6.

Si le destinataire est 56.88.12.4, le routeur transmet le message à la machine 56.88.12.4.

Si le destinataire est 187.56.4.8, le routeur transmet le message à la machine 25.6.244.5.

Préparation

- Chaque groupe se fait attribuer un rôle par le professeur.
- Le professeur agit comme un ISP (Internet Service Provider ou Fournisseur d'accès Internet). Il attribue une adresse IP à chaque routeur.
- Ensuite, chaque routeur doit attribuer une adresse IP à ses postes de travail et serveurs. L'adresse doit être unique pour chacun et doit commencer par les 3 premiers octets de sa propre adresse. Par exemple, si l'adresse du routeur est **56.88.12.1**, il pourra attribuer les adresses entre **56.88.12.2** à **56.88.255** inclusivement.
- Chaque groupe doit écrire son adresse IP sur une feuille de façon à ce qu'elle soit visible.
- Au signal, les postes de travail écrivent et envoient des requêtes à différents serveurs en passant par leur routeur, puis attendent les réponses.