

Chap 15. Réseaux

Livre p 343 – Chap 26 Réseaux et Internet

1. Architecture

a. Matériel

Pour créer un réseau informatique, on peut avoir besoin de :

- Câbles : Le plus courant est d'utiliser un câble RJ45 pour des petites distances (jusqu'à 100 m), il en existe de différentes catégories (Cat. 5 : 100 Mbits/s, Cat. 6 : 1 Gbits/s, ...) avec différentes qualités de blindage. Mais on peut aussi utiliser les câbles électriques via un boîtier CPL (signal de moins bonne qualité) ou de la fibre optique (pour de très grandes distances)
Remarque : Le câble téléphonique classique est un câble RJ12.
- Ondes radio : Le plus courant est le wi-fi mais on peut aussi communiquer en bluetooth sur de très courtes distances.
- Machines : Ce sont le plus souvent des ordinateurs, mais on trouve aussi des imprimantes, des téléphones, des tablettes ou même des appareils domestiques (télévision, réfrigérateur...)
- Boîtiers : Pour relier le tout, on peut utiliser différents types de boîtiers...
Le hub (concentrateur) retransmet les communications à tous les appareils connectés.
Le switch (commutateur) retransmet les communications directement au bon destinataire.
Le routeur permet d'interconnecter plusieurs réseaux entre eux.
Remarque : Une box internet contient généralement un switch et un routeur en plus du modem et du point d'accès wi-fi.

b. Organisation

Les différents réseaux se distinguent par :

- Leur topologie : en bus, en arbre, en anneau, en étoile, en maillage...
- Leur fonctionnement : client/serveur, pair à pair (P2P ou peer to peer en anglais)
- Leur taille : PAN (Personal Area Network), LAN (Local), MAN (Metropolitan), WAN (Wide)
Remarque : Internet est même appelé GAN (Global) plusieurs milliards de machines y sont reliées

2. Communication

a. Introduction

On peut comparer la communication sur un réseau à l'envoi d'une lettre par la poste : On écrit le message sur une lettre, on place la lettre dans une enveloppe, sur l'enveloppe on écrit l'adresse du destinataire et l'adresse de l'expéditeur pour obtenir une réponse.

Avant d'arriver au destinataire, la lettre va passer par différents centres de tri : le pays, le département, la ville, le quartier, la rue, ...

On aurait pu mettre une grande enveloppe avec juste écrit le pays, puis une enveloppe avec juste le département, ainsi de suite jusqu'à la lettre finale... En informatique, on appelle cela l'encapsulation.

b. Modèle TCP-IP

Les différentes couches d'encapsulation lors de l'envoi d'un message sont gérées par différents protocoles. En 1984, le modèle OSI prévoyait 7 couches, le modèle TCP-IP n'en contient que 4 :

- Couche 1 : La couche hôte-réseau permet à la machine de mettre les données sur le réseau.
- Couche 2 : La couche internet gère le cheminement des paquets grâce au protocole IP.
- Couche 3 : La couche transport garanti les échanges avec les protocoles TCP et UDP.
- Couche 4 : La couche application contient les protocoles de hauts niveaux : FTP, SMTP, HTTP.

c. Adressage

Chaque machine connectée à un réseau possède en fait deux adresses :

- L'adresse MAC : C'est un numéro unique attribué à la carte réseau par le fabricant, il est composé de 48 bits. Les 6 octets sont écrits en hexadécimal séparés par un tiret ("-") ou deux points (":").
- L'adresse IP : C'est un numéro attribué par l'administrateur du réseau, il est composé de 32 bits en IPv4 (128 bits en IPv6). Les 4 octets sont écrits en décimal séparés par un point (".").

Remarque : L'adresse 127.0.0.1 est réservée, elle permet de communiquer avec soi-même !

d. Masque sous-réseau

Lorsqu'un réseau est divisé en plusieurs sous-réseaux, on utilise des masques de sous-réseau pour savoir quelles sont les adresses IP autorisées sur chaque sous-réseau.

Sur un sous-réseau, la première adresse est l'adresse du réseau, la dernière adresse est l'adresse de diffusion (broadcast), les machines ont une adresse comprise entre ces deux valeurs

Pour utiliser un masque sous-réseau, il faut écrire le masque et les adresses IP en binaire : un 1 sur le masque signifie qu'on ne peut pas toucher à ce bit, un 0 signifie qu'on peut y toucher.

Exemple : Si ma machine a comme adresse IP : 192.168.1.12 avec un masque de sous-réseau égal à : 255.255.255.0, alors les autres machines du réseau auront une adresse IP comprise entre 192.168.1.1 et 192.168.1.254 (192.168.1.0 est l'adresse du sous-réseau, 192.168.1.255 est l'adresse de diffusion)

e. Ports

En plus de l'adresse IP, une application utilise un numéro de port pour communiquer. Si on reprend l'analogie avec la poste, c'est comme s'il y avait plusieurs appartements à la même adresse !

Les ports les plus classiques sont :

- 21 : FTP
- 25 : SMTP
- 80 : HTTP
- 110 : POP3
- 443 : HTTPS

f. Serveur DNS

Pour naviguer sur Internet, on ne retient pas l'adresse IP du site sur lequel on veut aller mais son nom de domaine. Les serveurs DNS sont des sortes d'annuaires qui permettent de connaître les IP associés aux noms de domaine.

g. Commandes Bash

Sous Windows, en passant par l'application « Invite de commandes » (cmd.exe), on peut utiliser :

- ipconfig : Donne les paramètres réseau de la machine ("ipconfig /all" pour plus de détails)
- ping : Teste la qualité de la connexion jusqu'à une autre machine (temps en ms)
- tracert : Détaille le chemin emprunté pour communiquer jusqu'à une autre machine.
- netstat : Affiche le détail des connexions actives sur la machine

3. Programmation réseau en Python

a. Introduction

Une machine utilise un programme "serveur" dans lequel une boucle infinie attend les connexions des "clients", on a besoin de connaître l'adresse IP de la machine et le port utilisé pour s'y connecter.

Les autres machines utilisent un programme "client" qui vont se connecter au "serveur" pour échanger.

b. Module socket

On va importer le module "socket" avec : `import socket as sk`

Remarque : Pour gérer plusieurs connexions en parallèle, il faut utiliser en plus le module "threading"