

Outils de l'Internet

Chapitre 1 : Présentation des concepts réseaux

Joyce El Haddad

<http://www.lamsade.dauphine.fr/~elhaddad/>

Cours DU1 MI2E
Université Paris Dauphine

2009-2010

Plan

- 1 Informations administratives
- 2 Présentation des réseaux
- 3 Principaux éléments d'un réseau
- 4 Architecture des réseaux

Informations administratives

- 15h de cours (1h30 par semaine)
- 15h de TP (3h par semaine)
- Équipe pédagogique : J. El Haddad / V. Freidirekos / M. Lacroix / N. Remili / B. Rousval

Contrôle Connaissance

Note finale = 0.5 Partiel + 0.5 Examen

Définition d'un réseau

- Un **réseau** informatique (network) est un système de communication (ensemble matériel + logiciel) qui permet à un ensemble d'ordinateurs (individus) d'échanger et de partager des informations et des services.
- **La technologie des réseaux** constitue l'ensemble des outils qui permettent à des ordinateurs de partager des informations et des ressources
- Les réseaux servent avant tout à réaliser des **services** accessibles à partir de tout composant connecté au réseau et mis en oeuvre par un ensemble d'ordinateurs sur le réseau
 - Exemples de services : imprimer, scanner, stockage de fichier, etc...

Définition d'un réseau : Pourquoi un réseau?

- **Partager des ressources matérielles**
 - Combiner les ressources de plusieurs ordinateurs afin de partager plus aisément **leurs équipements**
 - **Sans réseau**, une société qui possède 50 ordinateurs devrait également avoir 50 imprimantes pour éviter le transfert par clé USB entre poste. **Avec un réseau**, il suffirait de quelques imprimantes pour que tout le monde puisse, depuis son poste, imprimer ses documents.
- **Partager des ressources logicielles**
 - Combiner les ressources de plusieurs machines afin de partager plus aisément **leurs applications**
 - **Sans réseau**, la société qui possède 50 postes doit installer 50 fois un traitement de texte afin que chacun puisse réaliser ses lettres. **Avec un réseau**, il est possible d'installer une seule fois le traitement de texte sur une seule machine de telle sorte que chacun puisse l'utiliser depuis son poste.

Définition d'un réseau

- La distinction entre réseaux se fait selon des critères comme :
 - L'étendue : la couverture géographique (maison, ville, pays, ...)
 - La topologie : la structure du réseau (bus, étoile, anneau, ...)
 - L'architecture : la taille en terme de nombre de machines
 - La quantité d'information circulant entre les équipements (haut débit, bas débit, ...)
 - La technologie de transfert de données utilisée (filaire, sans fil, optique, ...)

Définition d'un réseau : Typologie (type) des réseaux

- La classification par étendue de la couverture géographique est souvent utilisée
- On distingue en générale trois catégories
 - **Les réseaux locaux** (Local Area Network)
 - **Les réseaux métropolitains** (Metropolitan Area Network)
 - **Les réseaux étendus** (Wide Area Network)

Définition d'un réseau : Les réseaux locaux

- LAN (Local Area Network) ou RLE (Réseau Local d'Entreprise)
- Un ensemble d'ordinateurs appartenant à une même organisation et reliés entre eux par un réseau dans une petite aire géographique (un site)
 - Bâtiment, entreprise, université, ...
- Un réseau local est un réseau sous sa forme la plus simple
 - Il n'utilise le plus souvent qu'un seul type de media de transmission et comporte un nombre restreints d'ordinateurs (100 voir 1000 machines)
- Couverture géographique limitée (quelques dizaine de kilomètres)

Définition d'un réseau : Les réseaux métropolitains

- MAN (Metropolitan Area Network)
- Interconnexion de plusieurs LAN géographiquement proches par des liens hauts débits
 - Deux noeuds distants communiquent comme si ils faisaient partie d'un même réseau local.
- Couverture géographique
 - Ce type de réseau peut regrouper un petit nombre de réseaux locaux à l'échelle d'un quartier, d'une ville ou d'une région
 - Il utilise souvent des médias de types différents afin d'assurer des communications sur ces distances
- L'infrastructure peut être privée ou publique
 - Une ville peut décider de créer un MAN pour relier ses différents services disséminés sur un rayon de quelques kilomètres et en profiter pour louer cette infrastructure à d'autres utilisateurs

Définition d'un réseau : Les réseaux étendus

- WAN (Wide Area Network)
- Interconnexion de plusieurs LANs et MANs disséminés dans diverses régions d'un pays, voir du monde
- On distingue deux catégories de réseaux étendus
 - Le réseau d'entreprise : constitue une interconnexion des divers LAN des succursales d'une société.
 - Le réseau global : un réseau dont l'étendu est mondiale. Il permet de regrouper de sites répartis dans différents pays et regrouper des réseaux constitués de plusieurs sociétés
- Le plus connu des WAN est **Internet**

Définition d'un réseau

- **Autres définitions**
 - **Internet** : réseau public mondial sur lequel des millions d'ordinateurs sont interconnectés.
 - **Intranet** : réseau local et privé (entreprise) qui utilise les technologies de l'Internet (Web, email, ...) mais ne s'ouvre pas aux connexions publiques
 - **Extranet** : réseau constitué d'un intranet étendu pour permettre la communication avec certains organismes extérieurs (exemple : réseau privé accessible aux clients, fournisseurs et partenaires privilégiés d'une entreprise).

Définition d'un réseau : Topologie de réseaux

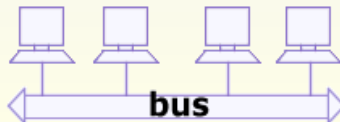
- Topologie d'un réseau est la façon dont les différents équipements réseaux sont positionnés les uns par rapport aux autres
- **Topologie physique** : l'arrangement physique des éléments du réseau par rapport au plan du réseau
- **Topologie logique** : la façon selon laquelle les données transitent dans le réseau
- Parmi les différentes topologies, il faut différencier celles faisant intervenir des **liaisons point à point** (connexion 1 à 1) de celles utilisant des **liaisons multi-points** (connexion 1 à n)

Définition d'un réseau : Topologie de réseaux

- On distingue quatre types principaux de topologies :
 - La topologie **en bus**
 - La topologie **en étoile**
 - La topologie **en anneau**

Définition d'un réseau : Topologie en Bus

- La topologie en bus repose sur un câblage sur lequel viennent se connecter des noeuds (postes de travail, des équipements d'interconnexion, périphériques)
- La quantité de câbles utilisée est minimale et ne nécessite pas de point central (équipement d'interconnexion)
- Le **bus** est la liaison physique pouvant être exploitées en commun par plusieurs éléments matériels afin de communiquer

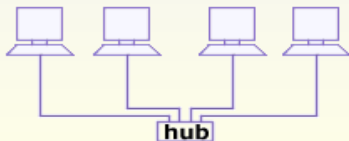


Définition d'un réseau : Topologie en Bus

- Une topologie en bus est la mieux adaptée dans les cas suivants :
 - Le réseau est de petite taille
 - L'organisation la plus simple d'un réseau et la moins onéreuse
 - La configuration du réseau est figée (câblage, connectique)
 - Le réseau ne sera pas amené à s'étendre de manière importante
- Topologie facile à mettre en oeuvre et à faire fonctionner
- En cas d'une connexion défectueuse, c'est l'ensemble du réseau qui est affecté (exemple, une coupure du câble empêche toute machine d'échanger des information sur le réseau)

Définition d'un réseau : Topologie en Étoile

- Les ordinateurs du réseau sont reliés à un système matériel **actif** (qui remet en forme les signaux et les régénère) constituant un point central et appelé concentrateur (hub)
- Un **concentrateur** (ou **hub**) est un dispositif électronique comprenant un certain nombre de jonctions auxquelles on peut connecter les câbles en provenance des ordinateurs. Il a pour rôle d'assurer la communication entre les différentes jonctions

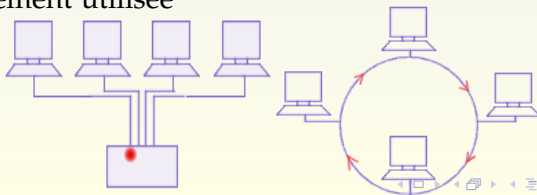


Définition d'un réseau : Topologie en Étoile

- Une topologie en étoile est préférable lorsque :
 - La reconfiguration est très importante (ajout, retrait d'une station du réseau)
 - Le réseau comporte un nombre important de noeuds
 - La configuration du réseau est susceptible d'évoluer radicalement dans le futur
- Un matériel supplémentaire est nécessaire (le hub)

Définition d'un réseau : Topologie en Anneau

- Cette topologie repose sur une boucle fermée en anneau constituée de liaisons point à point entre machines
- Les ordinateurs communiquent chacun à tour de rôle. Ils sont reliés à un répéteur qui gère la communication en impartissant à chaque machine un temps de parole
- Une boucle d'ordinateurs sur laquelle chacun d'entre eux va "avoir la parole" successivement représente le principe de l'anneau logique vu au travers de la connectique effectivement utilisée



Définition d'un réseau : Topologie en Anneau

- Une topologie en anneau est conseillé lorsque :
 - La reconfiguration est relativement figée et ne risque pas d'évoluer de manière importante
 - Les temps de réponses ne doivent pas se dégrader même si la charge réseau est élevée

Définition d'un réseau : Topologie dérivées

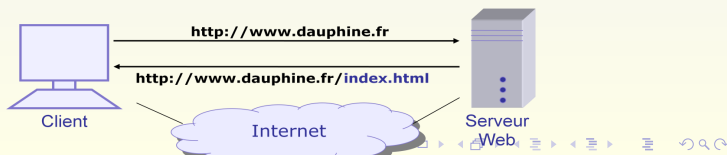
- Topologies dérivées
 - **Arbre** : les machines sont reliées entre elles de manière hiérarchique à l'aide de concentrateurs en cascade
 - **Bus en étoile** : un bus sur lequel viennent se connecter des hubs auxquels sont reliés les machines
 - **Anneau en étoile** : un anneau reliant plusieurs réseaux en étoile entre eux

Composition de base d'un réseau

- Les principaux éléments d'un réseau
 - **Point de vue matériel**
 - **Clients** : ordinateurs qui accèdent aux ressources partagées fournies par des serveurs en réseau
 - **Serveurs** : ordinateurs qui fournissent des ressources partagées aux utilisateurs en réseau
 - **Supports physiques de connexion** : conditionne la façon dont les ordinateurs sont reliés entre eux
 - Imprimantes et autres **périphériques partagés**
 - **Point de vue logiciel**
 - Les **protocoles** de communication
 - Les **données partagées** : fichiers accessibles sur les serveurs via le réseau
 - Les **fichiers, les bases de données** ou autres éléments utilisés par les clients du réseau

Fonctionnement d'un réseau

- Vu par l'utilisateur
 - Clic sur un lien et une "page web" s'affiche à l'écran
- Sur la machine client
 - Le navigateur (Mozilla, Explorer, ...) envoie une requête au serveur correspondant à l'adresse associée au lien
 - Si tout ce passe bien, le navigateur reçoit un fichier HTML qu'il sait afficher sur l'écran
- Sur le réseau, il faut :
 - Trouver le bon serveur
 - Transporter la requête depuis le client vers le serveur
 - Transporter le fichier depuis le serveur à la machine client



Architecture d'un réseau

- Architecture **centralisé**
- Architecture **client(s)/serveur(s)**
- Architecture **d'égal à égal ou pair-à-pair (Peer-to-Peer)**

Architecture d'un réseau

- Architecture **client(s)/serveur(s)**
 - Connecter des ordinateurs au sein d'un réseau local offre de nouvelles possibilités, appelés services, aux usagers
 - Les machines qui assurent les services sont appelées *serveurs* et les machines qui en profitent sont appelées *clients*
 - Ces services sont des programmes fournissant des données, des fichiers, ...
 - Les ordinateurs du réseau (les clients) ne peuvent voir que le serveur
 - Un réseau client(s)/serveur(s) fonctionne selon le schéma suivant :
 - Le client émet une requête vers le serveur grâce à son adresse IP, qui désigne un service particulier du serveur
 - Le serveur reçoit la demande et répond à l'aide de l'adresse de la machine client

Architecture d'un réseau

- Avantages
 - Des **ressources centralisées**
 - Une **meilleure sécurité** : le nombre de points d'entrée permettant l'accès aux données est moins important
 - Une **administration au niveau serveur** : les clients ont moins besoin d'être administrés
 - Un **réseau évolutif** : il est possible de supprimer ou rajouter des clients sans perturber le fonctionnement du réseau et sans modifications majeures. Les machines du réseau (les clients) ne voient que le serveur
- Inconvénients
 - Un **coût élevé** dû à la technicité du serveur
 - Un **maillon faible** : le serveur, étant donné que tout le réseau est architecturé autour de lui!

Architecture d'un réseau

- Architecture **d'égal à égal ou pair-à-pair (Peer-to-Peer)**
 - Pas d'ordinateur central (même si serveur qui gère les connexions)
 - Tout les ordinateurs ont un rôle identique; ils sont à la fois clients et serveurs
 - Chaque ordinateur est libre de partager ses ressources (ex. un ordinateur possédant une vidéo pourra la partager afin que tous les autres ordinateurs puissent y accéder via le réseau)
 - Les ressources, les opérations de sécurité, les tâches d'administration sont réparties sur l'ensemble du réseau.

Architecture d'un réseau

- Avantages
 - Coût réduit
 - Simplicité à toute épreuve!
 - Un réseau évolutif
- Inconvénients
 - Pas de centralisation, très difficile à administrer (le contrôle centralisé est impossible)
 - Aucun maillon du système n'est fiable