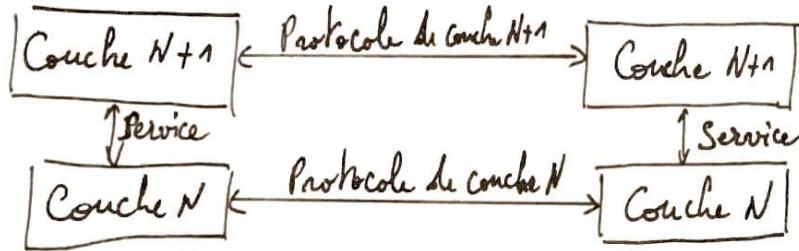


I - Communication sur les réseaux

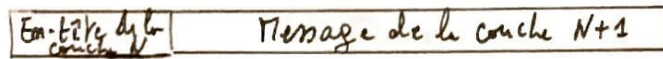
A) Notion de couche



Hôte A

Hôte B

Définitions: protocole: ensemble de règles qui déterminent le format et la signification des messages qui sont échangés par des entités paires au sein d'une couche.
service: ensemble de primitives qu'une couche fournit à la couche supérieure.



Encapsulation des messages

B) Modèle par couche: un modèle à 5 couches

- 1) Couche physique: Elle est chargée de la transmission de bits sur un canal de transmission.
- 2) Couche liaison: Elle est chargée de transmettre, sans erreur, des frames d'une machine à une autre machine directement connectée à elle.
 Protocoles: Ethernet, Wi-Fi ...

- 3) Couche réseau: Elle doit déterminer la route que devront emprunter les paquets à transmettre.

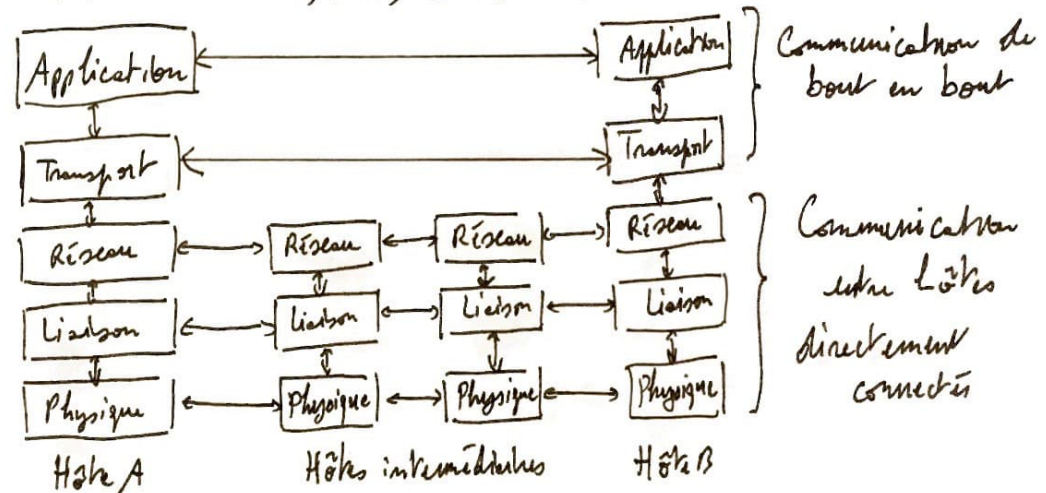
Protocoles: IP, ICMP; pour le routage: RIP, OSPF, BGP...

- 4) Couche transport: Elle est chargée du découpage des messages en datagrammes et d'assurer leur acheminement au destinataire final. Elle propose un service avec ou sans connexion.

Protocoles: TCP, UDP...

- 5) Couche Application: Elle prend en charge tout ce qui n'est pas dans les couches inférieures. Elle doit permettre la communication entre les applications des deux hôtes.

Protocoles: HTTP, FTP, SMTP, IMAP, DNS...



C) Différentes tailles de réseau

- Réseau personnel (PAN): Réseau destiné à relier un appareil à ses périphériques; étendue: de l'ordre de 1m.
- Réseau local (LAN): Réseau qui peut être privé et destiné à relier un ensemble d'hôtes sur des distances de l'ordre du kilomètre.

- Réseau métropolitain (MAN): Réseau qui relie des hôtes sur des distances de l'ordre de 10 à 100 km, de la taille d'une ville.
- Réseau étendus (WAN): Réseau qui relie des hôtes à l'échelle d'un pays ou d'un continent.
- Inter-réseau: ensemble de réseaux interconnectés
Exemple: Internet
- Système autonome: ensemble de routeurs et réseaux reliés les uns aux autres, administrés par une même organisation et s'échangeant des paquets par le biais d'un même protocole de routage

Exemple d'architecture LAN



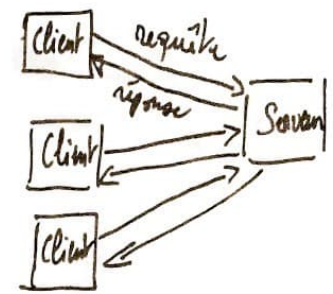
C: Commutateur
H: Hôte
PA: Point d'Accès Wi-Fi

II - La couche Application

A) Considérations générales

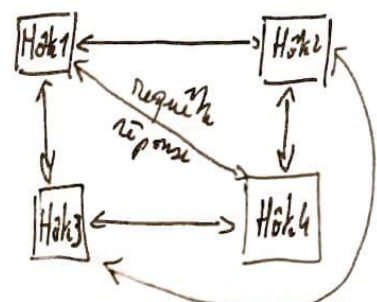
- Grande variété de protocoles
- Cette couche doit implémenter tout service rendu par les couches inférieures
- Quelques protocoles directement liés au fonctionnement du réseau: DNS par exemple ou DHCP
- Beaucoup de protocoles tentuels tels HTTP, SMTP, POP
- On utilise deux schémas de communications entre hôtes:

+ le modèle client-serveur



Un serveur reçoit des requêtes de clients et leur répond.

+ le modèle pair à pair



Chaque hôte joue tour à tour le rôle de serveur et de client et est potentiellement relié à tous les hôtes.

B) Protocole DNS

Objectif: Traduire un nom de domaine en une adresse IP.
Utilise UDP et est un protocole binaire.

Types de requêtes: question (standard ou mise à jour), réponse

Un enregistrement DNS comporte les champs suivants:

Nom de domaine: le nom du domaine dont on cherche l'adresse IP (on dort on donne la ou les adresses IP c'est une réponse)

Durée de vie: le nombre de secondes de validité de l'enregistrement

Classe: peut être A (IPv4), AAAA (IPv6), MX (celles de messagerie),

NS (serveur de nom), CNAME (nom canonique), PTR (pointeur)

Type: IN (la majeure partie du temps)

Valeur: donne les informations attendues par l'entité en question

C) Protocole HTTP

Développement 1

Objectif: Obtenir une ressource auprès d'un serveur web

Méthodes de requêtes: GET, HEAD, PUT, POST, DELETE

Exemple : GET /index.html HTTP/1.1 CRLF
Host: www.agreg-info.org CRLF
CRLF

Réponse possible : HTTP/1.1 200 OK CRLF
CRLF
<html> ... </html>

- Codes de réponse :
- 1.. Information
 - 2.. Succès
 - 3.. Redirection
 - 4.. Erreur client
 - 5.. Erreur serveur

D) Protocole SMTP

Objectif : Envoyer un email à un destinataire.

Utilise TCP. Après avoir établi une connexion avec le serveur

SMTP, un échange de plusieurs messages a lieu entre client et serveur.

Requêtes du client : EHLO, MAIL FROM, RCPT TO, DATA, QUIT

Réponses du serveur : 220 (initialisation réussie), 250 (validation de la requête client), 354 (attente de données), 221 (fin de connexion)

Les codes 4.. indiquent une erreur du serveur, ceux 5.. une erreur du client.

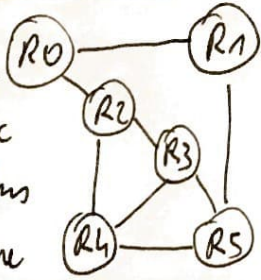
III - Routage

A) Principe

Il s'agit, pour chaque machine, de créer une table de routage qui indique, pour chaque destination, l'interface et le prochain hôte vers lesquels envoyer le message. Les routes ainsi créées ne doivent pas comporter de boucles.

B) Exemple de routage par vecteur de distance : le protocole RIP

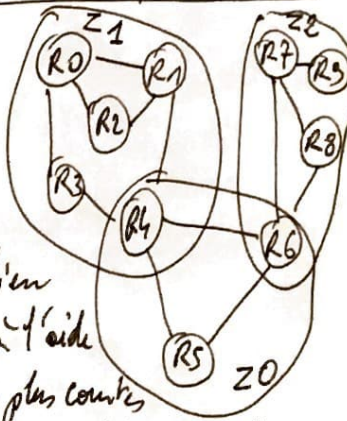
Entre voisins directs, les routeurs s'échangent une version allégée de leur table de routage, avec la distance à chaque destination. Les voisins répercutent ces informations dans leur table si une



meilleure route vers une destination apparaît. Le calcul des routes les plus courtes est basé sur d'algorithme de Bellman-Ford. La distance est le nombre de sauts pour atteindre la destination.

Dir 2 C) Exemple de routage par états de liens : protocole OSPF

Au sein d'une zone, chaque routeur se diffuse à tous les routeurs de la zone sa distance à tous les routeurs auxquels il est directement connecté.



Quand un routeur dispose des états de lien de chaque routeur de sa zone, il calcule, à l'aide de l'algorithme de Dijkstra, les routes les plus courtes vers chaque routeur de sa zone et écrit sa table de routage.

Les routeurs en bordure de zone font de même pour la zone 0 (épine dorsale) et diffuse des informations agrégées aux routeurs des autres zones.

D) Exemple de routage par vecteur de chemin : protocole BGP

Un système autonome annonce à ses systèmes autonomes voisins les systèmes autonomes traversés pour atteindre une destination. Il n'annonce pas nécessairement toutes ses routes et peut annoncer des routes différentes à des voisins différents.

