Réseau

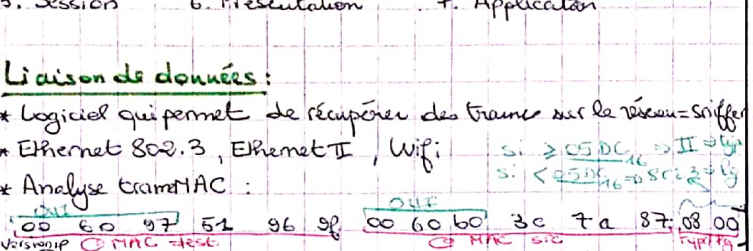
Couches :

PDU = Protocol Data Unit

1. Physique PDU = Bit
2. Liaison de données → 1. MAC : medium Access Control ; 2. LLC : Logical Link control (Ethernet ne l'utilise pas, Wifi si) — PDU = trame
3. Réseau PDU = paquet
4. Transport Transferts de segments
5. Session 6. Présentation 7. Application

Liaison de données :

* Logiciel qui permet de récupérer des trames sur le réseau = sniffer
* Ethernet 802.3, Ethernet II, Wifi ; si ≥ 0x5DC → II ⇒ type ; si < 0x5DC → 802.3 ⇒ Lg
* Analyse trame MAC :



* Possibilités d'émission d'Ethernet : unicast, multicast, broadcast } groupes
* Equipement : Half Duplex : HUB ; Full Duplex : Switch

Réseau :

* mode connecté (IPv6)
* mode non connecté (IPv4) : chaque paquet est préfixé par une entête contenant une @ dest, suffisante pour permettre la livraison externe du paquet

IPv4 : Dest unique

@IP : 193.55.96.26 = Partie réseau + Hôte

@IP réseau = bits hôte à 0 @IP broadcast = bits hôte à 1

Classe A : 0 → 127 . x . x . x masque = 255.0.0.0

Classe B : 128 → 191 . x . x . x masque = 255.255.0.0

Classe C : 192 → 223 . x . x . x masque = 255.255.255.0

masque : donné avec @IP : @IP & masque = réseau

@IP privées : (8 + 24 bits à 1)

classe A : @réseau : 10.0.0.0 → 10.255.255.255 masque : /8

classe B : 172.16.0.0 → 172.31.0.0 /16

classe C : 192.168.0.0 → 192.168.255.0 /24

Calculer un sous-réseau : ex : 30 ss réseaux de 136.25.0.0

* 30 → 32 = 2^5 ⇒ 5 bits de ss-réseau

	@ réseau	ss-r	Hôte
	136.25.	0000	0 : 000 . 0000 0000
	136.25.	0000	1 : 000 . 0000 0000
	136.25.	0001	0 : 000 . 0000 0000
	136.25.	0001	1 : 000 . 0000 0000

etc...

@ réseau = 136.25.8.0

@ broadcast = 136.25.0000 1111 . 1 . 1 = 136.25.15.255

masque ss réseau = 255.255.1111 1000.0 = 255.255.248.0

* IPv6 : @ sur 16 octets, en hexa, + sécurisé, + de machines
unicast, multicast, anycast, broadcast (en plus)

Routage :

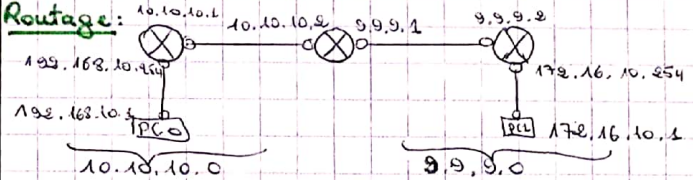


Table de routage : netstat -rn

ARP : Address Resolution Protocol : correspondance @MAC ↔ @IP

@IP = ville @MAC : quartier (prend du temps)

A → Broadcast Ethernet ARP qui contient IPB → B ⇒ stockage dans la table ARP_A de IP_B ⇔ MAC_B

B répond et insère son @MAC

Routage → statique : renseigné : @ réseau dest, masque réseau dest, @IP prochain routeur vers dest

→ dynamique : mise à jour dynamiquement des tables de routage (vecteurs distants / état de liens)

Transport :

TCP : Transmission control protocol, mode connecté, tente de détecter les erreurs et de les corriger, fiable

UDP : non connecté, non "fiable"

Sockets = point d'accès au service TCP/UDP, lien entre l'applicatif et la couche transport.

socket() : création ; bind() : attribution @ de point d'accès

3 infos pour identifier un processus : @IP, protocol, n° port

Timers : TCP peut envoyer tous segments d'un coup, timers pour temporisation : A chaque émission, création d'un timer, si ack avant fin timer ⇒ OK, sinon segment perdu.

Win = nb d'octets libres dans la file d'attente

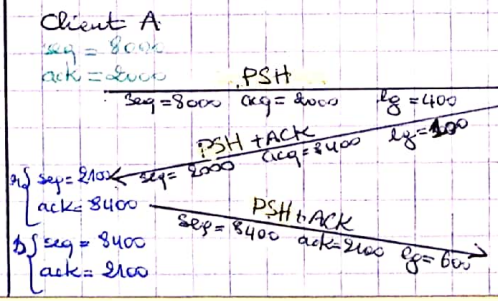
Segment TCP :

port src	port dest	n° seq	n° acq	taille entête	Réservé	Flags	...

Flags :

ACK = accusé de réception SYN = synchro FIN = demande fin de connexion

PSH = push RST = Reset URG = urgent.



AlgoTCP :

si type = SYN ou SYN+ACK alors
  seq = seq + 1
sinon
  seq = seq + lg
fsi
} envoi

si type = SYN ou SYN+ACK alors
  ack = seq reçu + 1
Sinon
  ack = ack + lg
fsi
} réception

Application :

Applicatif → rend accessible les informations mémorisées sur un système distant
→ rend accessible une ressource d'un sgt distant

NFS : network file system

- partage de répertoires
- utilise le protocole RPC
- config :
  - → construit la liste des répertoires exportables
  - → vérifie que le RPC est lancé
  - → lance les serveurs
  - → vérifie l'exportation } serveur
  - → montage
  - → opérations sur les fichiers } client

NIS : network information service

- centralisation d'informations sur un réseau UNIX
- distribution des infos contenues dans des fichiers de config
- comporte serveur (maître + esclave), une bibliothèque d'accès client et des commandes d'administration
- serveur NIS gère des cartes (maps) stockées dans des fichiers de BDD à partir des fichiers de config. Le client récupère les infos en ? le serveur à partir d'appels RPC.

DHCP : Dynamic Host Configuration Protocol

- assure la config auto des @IP et masque d'une machine. Utilise couche transport UDP port 67/68
- → Machine envoi un broadcast "coucou je veux une @IP"
  - → tout serveur DHCP le reçoit, puis répond en unicast en lui proposant une @IP (ping 1 : émet à @IP proposée ; ping 2 : si pas de réponse @IP libre)
  - → Client donne accord en broadcast
  - → serveur acquitte l'accord en unicast

MSN → MSNP (Microsoft notification protocol)

ICMP : Internet Control Message Protocol.

- véhicule des messages de contrôle et d'erreur :

type 0 (Echo) ; type 3 (dest inaccessible) ; 5 (redirection) ; 8 (demande écho) = ping.

- Protocole transport msg mail (SMTP) simple mail transfert Protocol
  - → ca TCP port 25
  - → serveur renvoi code 220 (suite OK ou pas) + nom
  - → envoi requête → réponse code 250 (OK) + nom

POP = post office Protocol pop3 : port 110
- permet l'authentification
- permet de relever le courrier sur un serveur
- besoin de télécharger les mails ⇒ pas de manip sur le serveur

IMAP = internet message access protocol port 143
- permet de relever le courrier sur un serveur
- permet l'authentification si nécessaire de façon chiffrée
- gère les mails sur le serveur ⇒ pas besoin de les télécharger

SPAM = courrier non désiré

Format MIME.

Le web :

HTTP = HyperText Transfert Protocol
- rapatriement des documents / soumission de formulaire
- Fonctionnement au dessus d'une connexion TCP
- méthodes HTTP : get = récupérer doc, Post = envoi de données, Head = récup infos du doc, Put, delete, ...
- Code de réponse : 100→199 : informat° 200→299 : succès 300→399 : redirection 400→499 : erreur dû au clt 500→599 : erreur serveur
- caches HTTP : sur le navigateur / sur les proxys
- Implanter la notion de session sur plusieurs requêtes HTTP :
  → input HIDDEN dans les formulaires
  → ré-écriture dans chaque URL
  → utilisation d'un cookie
- HTTP secured = HTTP + SSL
  → utilisat° chiffrement asym puis sym
  → certificat X509, port 443
  → Failles : MAN in the Middle, sécu interne à l'entp
- Défaut Http : latence d'une page → amélioré° HTTP/2 protocol SPDY

Les sockets :

- mécanisme d'interface de programmation
- Connexion définie par : type protocol / @IP / n° port processus
- Fichier virtuel sous Unix avec les opérations d'ouverture, fermeture, écriture, lecture
- Types : stream socket : TCP, Datagram socket : UDP, Raw-Socket : IP, ICMP

En IPv6 :
- API identiques qu'en IPV4
- plusieurs clients : thread, nvx processus
  Recv bloquante, entrée clavier aussi
- SSL : secure socket layer entre TCP et applicative : authentification du serveur, confidentialité des données, intégrité

- Etapes SSL :
  → Handshake → SSL Record
  pré-requis : certificat + clé publique / privée

Sécurisation d'un réseau :

- Authentification, confidentialité, intégrité, disponibilité non-répudiation
  ⇒ TCP/IP ne respecte pas ces critères.
- Techniques de sécurisation : chiffrement, protocoles sécurisés, restreindre les accès, anti-virus, ...
- 2 types de sécu : d'un système isolé / d'un système & réseau
- Pare-feu : permet de protéger le réseau interne de l'extérieur ⇒ filtrage
- Sécurité d'un réseau :
  → équipement actif (routeur, pare-feu...)
  → NAT statique = associat° n@ avec n@. = remplace l'@ de la station du réseau par une @ externe publique
  → @ retour : proxy-arp (pare-feu et routeurs)
  → NAT dynamique : toutes stations & un réseau local peuvent envoyer des PDU IP vers Ethernet, différenciés
  → PAT = traduction automatique de l'@ IP de la station émettrice avec l'@ IP de la passerelle et translation du port (& sur stations avec m @IP passerelle)
  → Sonde IPS / IDS
  - IPS = intrusion detect° system = bloquent flux réseau, doit être en coupure de flux
  - IDS = in. detect° system = alertent les admin, coupure de flux ou en écoute.
- sécurité & (réseau) : (virtual private network) → VPN, protocole L2TP
- proxy : composant logiciel servant d'intermédiaire entre la source et la destination.
- chiffrement : symétrique (DES, IDEA...) / asym (DH, RSA) / Hachage ou signature (MD5, SHA-256)
- sécurité wifi : par défaut : WEP, WPA ou WPA2 : +++
- Protocole Kerberos : protocole d'authentification → récupère clé de session puis auth vers serveur et connexion

ping : ⇒ s'appuie sur un protocole ICMP
→ permet de connaître : @IP, n° séquence ICMP, durée de vie du paquet (TTL) ...
→ fail au début car on ne connaît pas @mac dest ⇒ d'où une requête ARP qui permet de faire la correspondance @mac ↔ @IP

DNS : Domain Name System : traduit les noms de domaine Internet en @ IP, permet à un PC de récupérer l'@ IP d'un serveur que le PC veut joindre

Hub : travaille sur la couche 1 du modèle OSI, envoi tous les messages qu'il reçoit sur le réseau.

Switch : chargé de diriger le trafic dans la bonne direction.