

1 Internet

1.1 Définition

Interconnexion mondiale de réseaux.

1.2 Origine

Projet d'interconnexion des universités américaines financé par la DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*), appelé *ARPANET*, lancé en 1967.

En 1983, TCP/IP devient le protocole officiel d'ARPANET, et ARPANET devient donc Internet.

En 1991, c'est le World Wide Web.

1.3 Vocabulaire

Message Terme générique pour ce que l'on envoie

Paquet Message dans le cadre de l'IP

Trame Message dans le cadre des réseaux locaux

Temps d'émission t_e Lié au débit et à la longueur du message

Temps de propagation t_p Lié à la vitesse et à la longueur du câble (de la chaîne de transmission)

Taux d'utilisation du support débit effectif/débit maximal

1.4 Temps de propagation

1.4.1 Exercice

$$\text{Cas 1 – un lien Ethernet} \quad \text{On prend} \quad \begin{cases} L &= 100 \text{ kbit} \\ C &= 10 \text{ Mbit s}^{-1} \\ V &= 200\,000 \text{ km s}^{-1} \\ d &= 200 \text{ m} \end{cases}$$

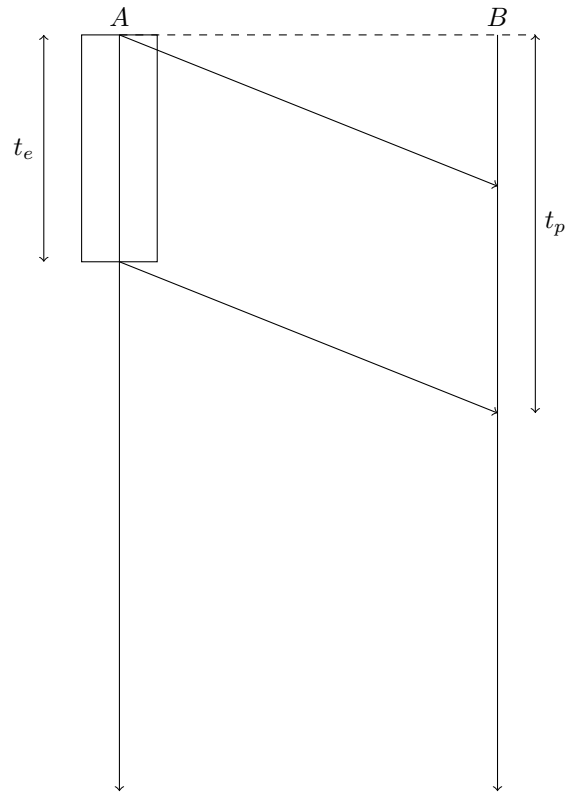


Figure 1: Chronogramme

Cas 2 – un lien satellite On prend
$$\begin{cases} L &= 100 \text{ kbit} \\ C &= 1 \text{ Mbit s}^{-1} \\ V &= 300\,000 \text{ km s}^{-1} \\ d &= ?? \end{cases}$$

1.5 Communication à travers des réseaux

$$\begin{aligned} t_{e, \text{accèsA}} &= \frac{L}{c} \\ t_{e, \text{accèsB}} &= \frac{L}{c} \\ t_{e, \text{WAN}} &= \frac{L}{c} \\ t_p &= \frac{d}{v} \end{aligned}$$

1.6 Notion de protocole

1.6.1 IP

Suppose que le monde parfait, il ne gère pas les problèmes.

Rôle Communication entre tous les équipements d'internet (clients et serveurs)

Paquet Chaque paquet est indépendant, pas de notion de flux, pas de garantie de conservation de l'ordre des paquets



Figure 2: Datagramme IP

Modèle en sablier simple

Adresses

$\underbrace{125.255}_{\text{réseau}} . \underbrace{12.1}_{\text{machine}}$

Notation compacte

$$/n := (\underbrace{1 \cdots 1}_n 0 \cdots 0)_2$$

1.6.2 IPv4: problème de pénurie

IPv6 Codé sur 128 bits

Briser les règles: le NAT Avec un masque: On prend plus de bits pour le réseau et on en laisse moins pour la machine avec un masque

Adresses spécifiques

bits machine à 0 Adresse réservée au réseau

bits machine à 1 Adresse de diffusion du réseau

0.0.0.0 Route par défaut

255.255.255.255 Adresse de diffusion sur Internet (ne marche plus :/)

127.0.0.1 Loopback (même 127.*)

10.0.0.0, 172.16.0.0–172.31.0.0, 192.168.0.0–192.168.255.0 Non routables sur Internet

2 Routage IP

2.1 Routeur IP

- Interconnecte au moins deux réseaux différents

3 Paquet

3.1 Composition

Entête $\in 4\mathbb{N}$ octets

Entête obligatoire 20 octets

Version bits 0 à 3

IHL *taille de l'entête* bits 4 à 7

ToS obsolète pour IP

Taille totale du contenu bits 16 à 31

Identification identifier le paquet pour la fragmentation

R (réservé), 1 bit

DF fragmentation interdite

MF c'est un fragment

Fragment offset décalage du fragment par rapport au paquet (en octets)

TTL Time to live *compteur incrémenté à chaque passage d'une interface*

Protocol

Checksum du header

IP source

IP dest

MTU (Maximum transmission unit) Taille maximale que peut envoyer la liaison

3.2 ICMP

Utilisation

- tests
 - ping
 - timestamp request/reply
- avertissements
 - unreachable
 - time exceeded

3.3 ACK

Accusé de réception

4 Protocole à fenêtre

On continue à émettre tant qu'on n'a pas reçu un ACK (donc le timeout revient à calculer le roundtrip d'un message)