

01 - Principes généraux

Gaétan Richard
gaetan.richard@unicaen.fr

DNR2I - M1

I. Introduction

Qu'est ce qu'un réseau ?

Définition :

...

d) INFORMAT. *Réseau informatique*. Interconnexion de un ou plusieurs ordinateurs avec plusieurs terminaux distants par l'intermédiaire des voies de transmission (Mess. Télém. 1979).

...

CNRTL - TLF1

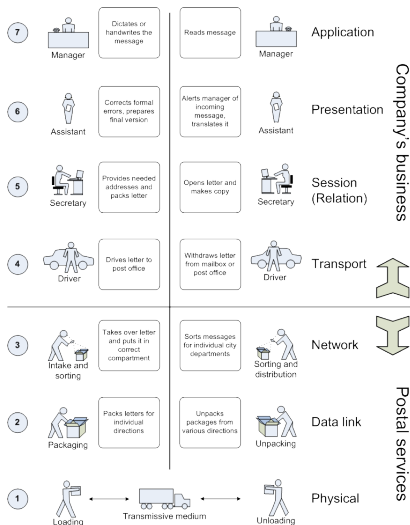
Objectif : Échanger des informations.

Décomposition en couches

Principe :

- ▶ On décompose les tâches à effectuer en **couches** ;
- ▶ Chaque couche ne peut parler qu'avec le couche immédiatement inférieure ;
- ▶ Les couches de niveau n communiquent à l'aide d'un **protocole**
- ▶ On a donc une pile **d'encapsulation** des protocoles.

Le modèle OSI par l'exemple



RM – OSI and letter communication parallel

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rm-osi_parallel.png

2. Les données

Méthodes :

- ▶ **Analogique** : avec des grandeurs proportionnelles à la valeur encodée ;
- ▶ **Numérique** : sous forme d'entiers, le plus souvent écrit en binaire.

Binaire : écriture en base 2 à l'aide des chiffres 0 et 1.

Exemples : 00101010110, 10111110101, ...

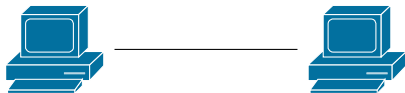
3. Interface réseau

Couche physique



Principe : Envoi et réception de bits entre deux machines directement reliées par l'intermédiaire d'un médium.

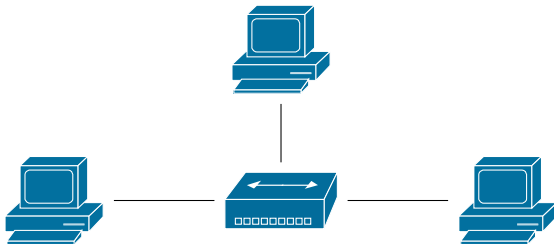
Couche physique



Principe : Transmission d'une suite de bits entre deux machines directement reliées par l'intermédiaire d'un médium en assurant :

- ▶ l'absence de perte ;
- ▶ l'absence d'erreur ;
- ▶ l'absence de duplication.

Connections multiples



- ▶ Plusieurs machines sont connectées à un même médium ;
- ▶ Toutes les machines reçoivent toutes les communications ;
- ▶ Il peut y avoir des problèmes de collisions.

Un peu de technique

Implémentation :

- ▶ Utilisation de **trames** auto-délimité ;
- ▶ Écoute quasi-simultanée avec l'écriture afin de détecter les collisions ;
- ▶ Utilisation de modulation de fréquence ou d'amplitude pour les signaux analogiques.

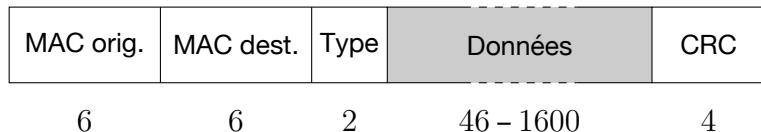
Adresse MAC

Identifiant : Chaque interface d'une machine possède un identifiant *unique* : l'adresse MAC. Cette adresse se compose de 5 blocs de 8 bits (octets) que l'on écrit usuellement en hexadécimal séparé par des `:`.

Ex : `00:26:4a:19:a1:70`

Décomposition : cette adresse se décompose en une portion constructeur et un compteur.

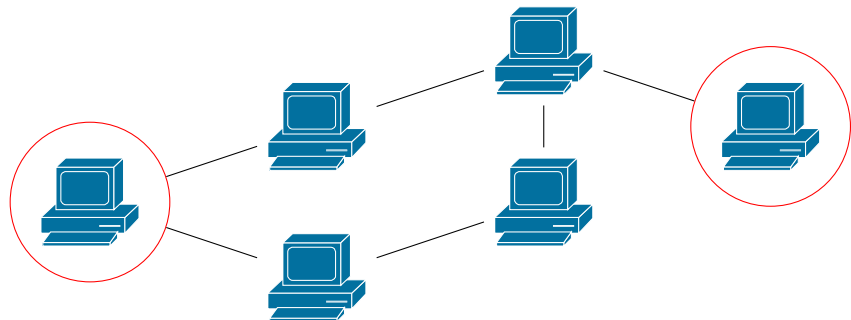
Trame Ethernet



- ▶ Les adresses MAC sont uniques ;
- ▶ Chaque ordinateur émet quand il a besoin ;
- ▶ Il écoute pour savoir s'il y a eu collision ;
- ▶ En cas de collision, l'ordinateur attend un temps aléatoire avant de réémettre.

4. Internet

Couche réseau



Principe : Assure l'acheminement des données entre deux machines du réseau à l'aide de relais intermédiaires (les messages peuvent être perdus / dupliqués / changer d'ordre).

Adresse

- ▶ Constituée de 4 octets (32 bits) ;
- ▶ Représentée sous la forme d'une suite de 4 nombres entre 0 et 255.
- ▶ 4 294 967 296 adresses possibles

Exemples :

- ▶ 127.0.0.1
- ▶ 193.55.128.20
- ▶ ...

Sous-réseaux

Pour grouper les adresses ensembles, on utilise la notion de sous-réseau (*netmask*).

10	74	254	1
00001010	01001010	11111110	00000001

Sous-réseaux

Pour grouper les adresses ensembles, on utilise la notion de sous-réseau (*netmask*).

10	74	254	1
00001010	01001010	11111110	00000001

- ▶ On sépare une partie **identifiant réseau** de la partie **identifiant machine** ;

Sous-réseaux

Pour grouper les adresses ensembles, on utilise la notion de sous-réseau (*netmask*).

10	74	254	1
00001010	01001010	11111110	00000001
11111111	11111111	11100000	00000000
255	255	224	0

- ▶ On sépare une partie **identifiant réseau** de la partie **identifiant machine** ;
- ▶ On obtient alors un **masque réseau** ;

Sous-réseaux

Pour grouper les adresses ensembles, on utilise la notion de sous-réseau (*netmask*).

10	74	254	1
00001010	01001010	11111110	00000001
11111111	11111111	11100000	00000000
255	255	224	0

- ▶ On sépare une partie **identifiant réseau** de la partie **identifiant machine** ;
- ▶ On obtient alors un **masque réseau** ;
- ▶ On peut également noter ce réseaux 10.74.254/19

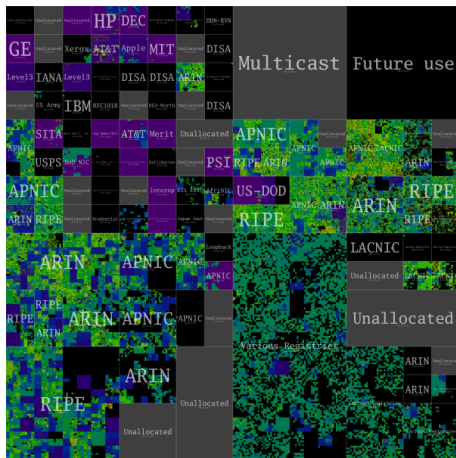
Classe d'adressage

Les adresses IPv4 sont attribuées par l'IANA (Internet Assigned Numbers Authority) par blocs.

Classes :

Type :	Début :	Fin :	Masque :
Classe A	0.0.0.0	127.255.255.255	255.0.0.0 (/8)
Classe B	128.0.0.0	191.255.255.255	255.255.0.0 (/16)
Classe C	192.0.0.0	223.255.255.255	255.255.255.0 (/24)
Multicast	224.0.0.0	239.255.255.255	
Réservé	240.0.0.0	255.255.255.255	

Attribution des adresses IPv4 (2008)



Fin de l'IPv4 : l'IANA ne dispose plus de bloc IPv4 libre à distribuer depuis le 31 janvier 2011.

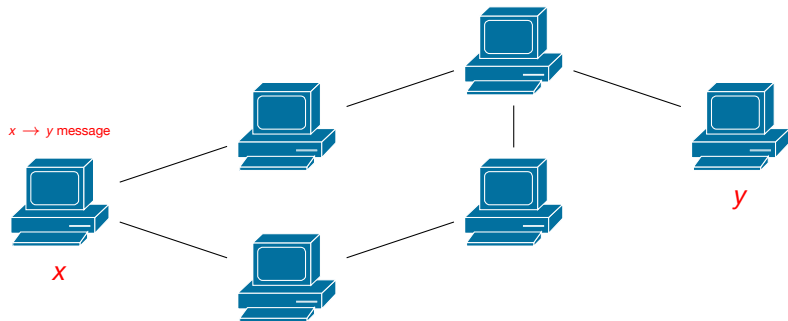
Adressage privé

Certaines adresses sont réservées pour un usage privé (*c-à-d* local) et peuvent être utilisé librement.

Les classes privées :

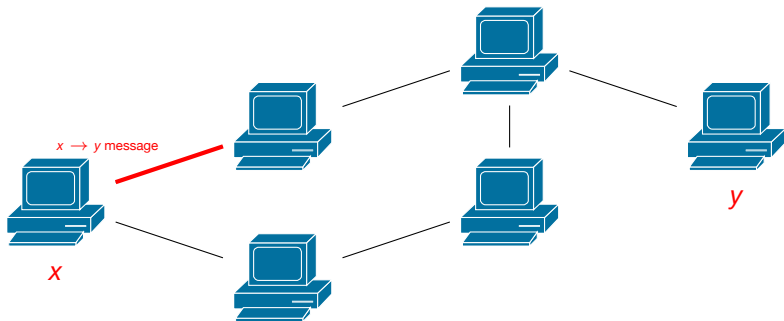
- ▶ 127.0.0.1 (*localhost*)
- ▶ 10.0.0.0 – 10.255.255.255
- ▶ 172.16.0.0 – 172.31.255.255
- ▶ 192.168.0.0 – 192.168.255.255

Routage



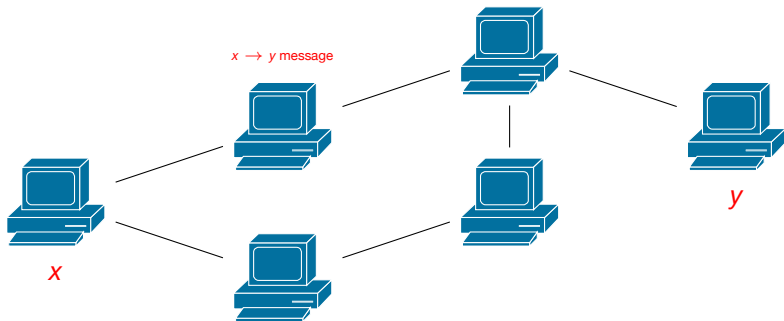
- ▶ Donner un identifiant à chaque machine ;
- ▶ Relayer les messages.

Routing



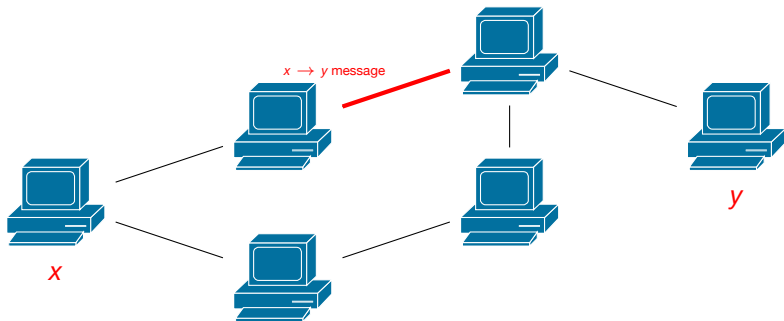
- ▶ Donner un identifiant à chaque machine ;
- ▶ Relayer les messages.

Routing



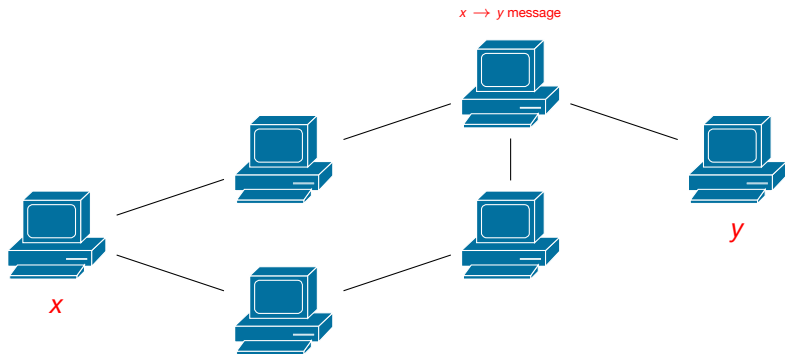
- ▶ Donner un identifiant à chaque machine ;
- ▶ Relayer les messages.

Routage



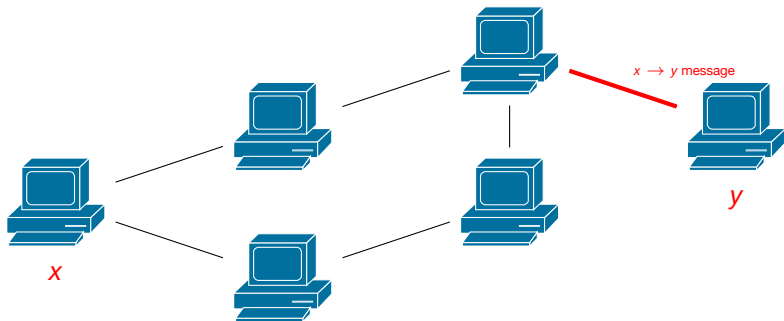
- ▶ Donner un identifiant à chaque machine ;
- ▶ Relayer les messages.

Routage



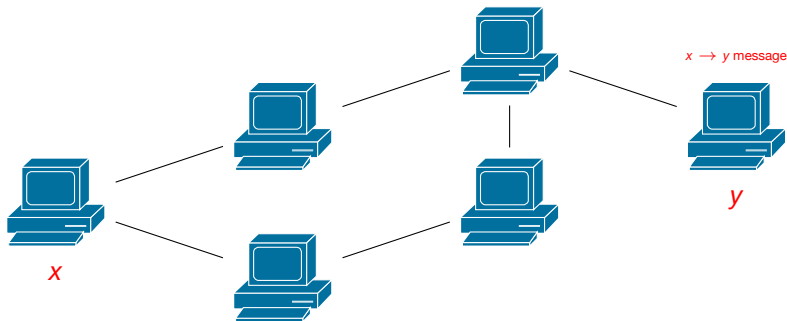
- ▶ Donner un identifiant à chaque machine ;
- ▶ Relayer les messages.

Routing



- ▶ Donner un identifiant à chaque machine ;
- ▶ Relayer les messages.

Routage



- ▶ Donner un identifiant à chaque machine ;
- ▶ Relayer les messages.

Table de routage

Principe : Chaque machine possède une **table de routage** qui lui indique quoi faire des paquets.

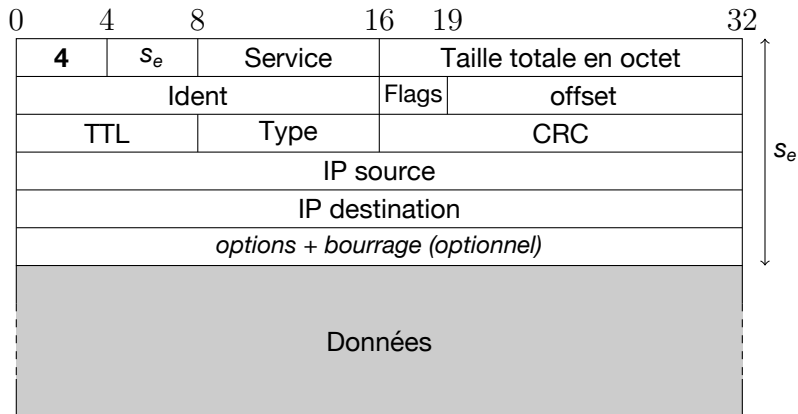
```
$ /sbin/route -n
```

```
Table de routage IP du noyau
```

Destination	Passerelle	Genmask	Indic	Metric	Ref	Use	Iface
10.130.4.0	0.0.0.0	255.255.255.0	U	0	0	0	eth0
192.168.129.0	10.130.4.254	255.255.255.0	UG	0	0	0	eth0
192.168.128.0	10.130.4.254	255.255.255.0	UG	0	0	0	eth0
192.168.0.0	10.130.4.254	255.255.128.0	UG	0	0	0	eth0
169.254.0.0	0.0.0.0	255.255.0.0	U	1000	0	0	eth0
0.0.0.0	10.130.4.1	0.0.0.0	UG	100	0	0	eth0

Trame IPv4

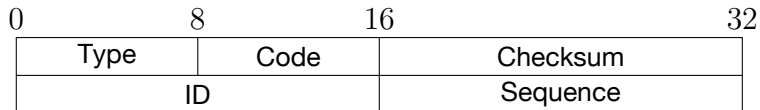
Structure :



Internet Control Message Protocol :

- ▶ Sert à la gestion des erreurs dans le transfert de paquets IP ;
- ▶ Encapsulé dans un paquet IP ;
- ▶ Existe en v4 et en v6 (*ICMPv6*) ;
- ▶ Sert également au contrôle du réseau.

Datagramme v4



Exemples :

- ▶ Type 0 : "Echo Reply"
- ▶ Type 3 : "Destination Unreachable"
 - ▶ Code 0 : "Destination network unreachable"
 - ▶ Code 1 : "Destination host unreachable"
 - ▶ ...
- ▶ Type 8 : "Echo Request"
- ▶ Type 12 : "Parameter Problem : Bad IP header"
- ▶ ...