

IN2T - Concepts informatiques

Cours 7

Réseaux

Sébastien Combéfis, Quentin Lurkin



Ce(tte) œuvre est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution – Pas d'Utilisation Commerciale – Pas de Modification 4.0 International.

Rappels

- Lire et écrire des **fichiers textes**
 - Ouverture et fermeture d'un fichier
 - Fonctions de lecture et d'écriture
 - Encodage des caractères
 - Base de données
- Lire et écrire des **fichiers binaires**
 - Fonctions de lecture et d'écriture
 - Définition du format

Objectifs

- Protocole *Ethernet*
- Protocole Internet (IP)
- *Address Resolution Protocol* (ARP)
- *Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP)

Protocole *Ethernet*

Utilisé couramment dans :

- Les réseaux câblés Ethernet
Cuivre et fibre optique
- Les réseaux sans fil Wifi
- Les réseaux sans fil Bluetooth
- ...

Protocole *Ethernet*

- Messages découpés en **paquets** qui contiennent entre autres :
 - Adresse MAC destination
 - Adresse MAC source
 - Somme de contrôle
- Livraison **non garantie**

Protocole *Ethernet* : Adresses MAC

Identifiant **unique** des appareils d'un réseau *Ethernet*

- *Media Access Control*
- Assignée **par le fabricant**
- 48 bits
préfixes de 24 bits dépend du fabricant
- En hexadécimal $\Rightarrow 5E : FF : 56 : A2 : AF : 15$

Protocole *Ethernet* : Réseau à collisions

- Tous les membres sont connectés au même fil
topologie en bus
- Tous les membres voient tous les paquets
- Un appareil à la fois peut émettre
- L'usage de concentrateurs (*hubs*) permet une topologie physique en étoile
mais se comporte toujours comme un bus

Protocole *Ethernet* : Réseau commuté

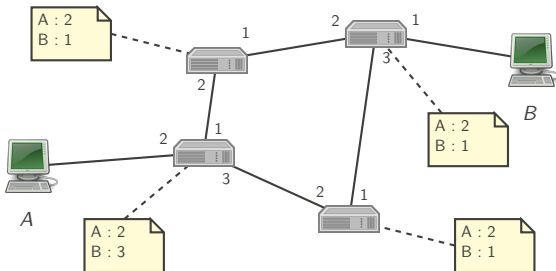
- Utilisation de commutateurs *Ethernet* (*switchs*)
- Chaque membres ne reçoit que ses paquets
- Grosse diminution des collisions
disparition avec le mode Full-duplex

Protocole Internet (IP)

- **Couche** au dessus de l'Ethernet
peut utiliser l'Ethernet ou autre chose
- Permet d'utiliser des **intermédiaires**
Pas besoin d'être directement connecté
- Permet une topologie générale de graphe
- Les membres intermédiaires sont appelés **routeur**
- Les messages sont découpé en **paquets**
Un paquet IP peut être transporté en plusieurs paquets Ethernet

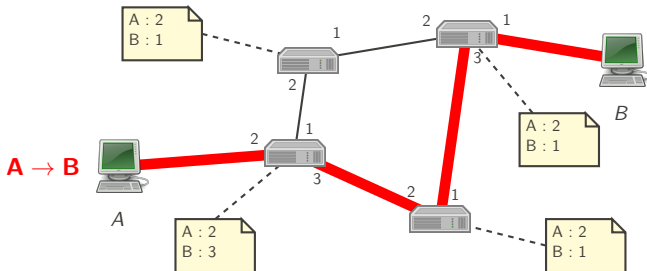
Protocole Internet (IP) : Routage

- Transfert **pas à pas** d'un paquet vers une destination
Le paquet est passé de machine en machine à travers Internet
- Chaque routeur possède une **table de routage**
Détermine sur quel lien envoyer un paquet reçu



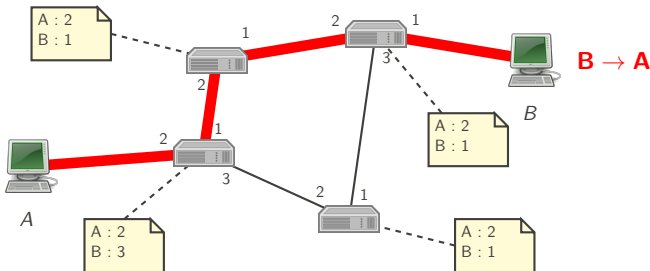
Protocole Internet (IP) : Routage

- Transfert **pas à pas** d'un paquet vers une destination
Le paquet est passé de machine en machine à travers Internet
- Chaque routeur possède une **table de routage**
Détermine sur quel lien envoyer un paquet reçu



Protocole Internet (IP) : Routage

- Transfert **pas à pas** d'un paquet vers une destination
Le paquet est passé de machine en machine à travers Internet
- Chaque routeur possède une **table de routage**
Détermine sur quel lien envoyer un paquet reçu



Protocole Internet (IP) : Adresses

■ IPv4

- Composées de 4 octets (32 bits)
- Généralement écrit au format décimal séparés par des points
Exemple : 192.168.1.1

■ IPv6

- Composées de 128 bits
- représenté en 8 groupe de 16 bits en hexadécimal
Exemple :
2001 : 0db8 : 0000 : 0042 : 0000 : 8a2e : 0370 : 7334

Protocole Internet (IP) : Sous-réseaux

- Division en réseaux local, *Local Area Network* (LAN) et réseaux étendu, *Wide Area Network* (WAN)
- Les machines qui peuvent se parler **directement** sont **dans un même LAN**
Via Ethernet par exemple
- Le **masque** de sous-réseau permet de reconnaître les adresses appartenant au LAN

IP : Masque de sous-réseaux

- Permet d'identifier la partie l'adresse IP qui **désigne le sous-réseau**
- A le même format qu'une adresse IP
- Le sous réseau est obtenu en faisant un **ET logique** entre les bits de l'adresse et ceux du masque

	192	.	168	.	1	.	2
	11000000	.	10101000	.	00000001	.	00000002
	255	.	255	.	255	.	0
ET	11111111	.	11111111	.	11111111	.	00000000
<hr/>							
	192	.	168	.	1	.	0
=	11000000	.	10101000	.	00000001	.	00000000

IP : Masque de sous-réseaux

Lorsqu'une machine veut envoyer un paquet à une autre

- Elle identifie son **propre** sous-réseau en utilisant le masque
- Elle identifie le sous-réseau du **destinataire** en utilisant le masque
- Si les deux sous-réseaux sont **identiques**, l'envoi se fait directement
Via Ethernet par exemple
- Sinon, la **table de routage** est utilisée.

IP : Passerelle par défaut

- C'est une **partie** de la table de routage
- Elle est utilisée lorsqu'**aucune autre** entrée de la table ne correspond au sous-réseau de destination
- Pour les utilisateurs finaux, la table de routage se limite à la passerelle par défaut

Address Resolution Protocol (ARP)

Comment envoyer un paquet à une machine du même sous-réseau dont on connaît l'IP mais pas l'adresse MAC ?

- C'est la fonction de ARP
- ARP est utilisé pour les adresses IPv4
En IPv6 c'est le Neighbor Discovery Protocol (NDP)

Address Resolution Protocol (ARP)

Fonctionnement :

- Envoie d'un *broadcast* (à toute les machines du sous-réseau)
"quelle est l'adresse MAC correspondant à l'adresse IP
X.X.X.X ? signé Y.Y.Y.Y"
- La machine concernée répond à Y.Y.Y.Y "je suis X.X.X.X,
mon adresse MAC est xx : xx : xx : xx : xx : xx"
- Les deux machines sauvent la correspondance dans leur cache
ARP.

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

Comment une machine connaît-elle ses propres adresse IP, masque de sous-réseau et passerelle par défaut ?

- Ces informations peuvent être configurées manuellement.
- L'utilisation d'un serveur DHCP permet une configuration automatique.

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

Fonctionnement :

- Envoie d'un *broadcast* "je suis xx : xx : xx : xx : xx : xx et j'ai besoin d'une adresse IP"
- Le ou les serveurs DHCP du sous-réseau lui répondent "je suis Y.Y.Y.Y. Je peux te proposer l'adresse X.X.X.X"
- La machine choisit la première réponse DHCP qu'elle reçoit et renvoie un broadcast pour informer tous les serveurs DHCP de son choix.
- Le serveur DHCP choisi envoie les autres paramètres

Crédits

- <https://openclipart.org/detail/171414/router>
- <https://openclipart.org/detail/180746/tango-computer-green>