

Licence L2 Informatique
HAI404I -Réseaux
TD 2 et 3 : Couches, adresses et encapsulation

Objectifs /Compétences : Connaître les couches OSI et l'architecture TCP/IP

Savoir donner les caractéristiques des différents types d'adresse existantes et à quelle couche elles correspondent.

Savoir convertir des adresses.

Savoir décrire l'encapsulation et la désencapsulation

Comprendre comment un paquet transite d'une couche à une autre et le problème d'encapsulation dans les réseaux.

Notations et rappel :

Les *adresses IPs* sont des adresses codées sur 32 bits.

Les adresses de la couche liaison (en général sur la couche ethernet ou dites adresses MAC) comportent 48 bits ; elle consiste à représenter les octets sous une forme hexadécimale, et à les séparer par le caractère " :".

1 Modèles OSI et Modèles TCP /IP

Exercice 1

On considère qu'une application sur une machine A dialogue avec la même application qui se trouve sur la machine C. Une machine B qui est un routeur, permet de relier les réseaux respectifs des machines A et C.

1. Dessiner et définir les piles de protocoles du modèle OSI mises en jeu sur A, B et C.
2. Même question avec le modèle TCP IP.
3. Expliquer brièvement l'opération que subit la donnée partant de la couche application de la machine A jusqu'à son arrivée à l'application de la machine C.

2 Les adresses IP et adresses MAC

Exercice 2

On définit une adresse valide comme étant une adresse assignable à un hôte sur le réseau. Ce peut être une imprimante, une station de travail, un serveur, etc. Les adresses IP suivantes sont-elles valides ? Expliquez pourquoi ?

1. 195.234.253.0
2. 175.100.258.18
3. 1.0.0.23
4. 160.100.255.255
5. 190.255.22.76

Exercice 3

Précisez, dans la liste ci-dessous, quelles sont les adresses MAC (Medium Access Control) qui constituent des adresses valides (pouvant être attribuées à une carte réseau). Expliquez pourquoi.

1. 00-A0-B0-F9-H3-11
2. 10-20-30-40-50-60
3. 00-A0-FF-10-G7-99
4. 00-99-00-11-00
5. FF-FF-FF-FF-FF-FF

Exercice 4

Ecrire en binaire l'adresse IP 165.82.105.12

Exercice 5

Ecrivez sous la forme a.b.c.d l'adresse IP 11001101101010100110011011000111

3 Cheminement des paquets : d'Ethernet à Internet

Exercice 6

Deux hôtes, M_1 et M_2 sont sur un même réseau local et ont une seule connexion au réseau chacune. Ce réseau est de type *Ethernet* (quelle couche?), il est aussi relié à *Internet*.

Les numéros IP (*Internet Protocol*) respectifs sont 197.25.26.27 et 197.25.26.100. Les adresses relatives à la couche liaison (ethernet dans cet exercice) sont 8:4:CF:20:36:AB et 7:20:FE:10:20:48.

1. Schématiser le réseau avec les adresses de chaque machine.
2. Transformer la première adresse ci-dessus en entiers, exprimés sous forme hexadécimale, binaire et décimale.
3. Peut-on déduire que la représentation choisie est plutôt commode?
4. Décrire rapidement la forme générale d'un paquet au niveau de la couche dite *réseau*.
5. On veut s'intéresser surtout aux adresses sous toutes leurs formes dans la suite. Un paquet p_1 part de M_1 à destination de M_2 . Décrire le contenu de ce paquet dans la couche dite *réseau* avant qu'il ne quitte cette couche sur M_1 .
6. Décrire le contenu de ce paquet dans la couche dite *liaison de données* sur M_1 . Par abus de langage on appellera les adresses relatives à cette couche *adresses physiques*.
7. Décrire ce qui se passe sur M_2 lors de la réception du paquet.
8. M_3 est une autre machine sur ce même réseau local. Son adresse IP est 197.25.26.129. Décrire ce qui se passe sur M_3 lors de la réception de ce paquet.
9. Si **par erreur** M_3 se trouve avoir la même adresse physique que M_2 , que se passe-t-il? Est ce possible?

Exercice 7

On suppose maintenant que nous avons 2 machines M_1 et M_2 qui sont sur deux réseaux locaux distincts. Ce réseau est relié à Internet. Ces machines sont reliées par un intermédiaire, appelé *routeur* M_r . On prend pour M_1 le numéro IP 197.25.26.27, et pour M_2 195.2.4.8. On suppose que le routeur M_r a pour adresses IP respectives 197.25.26.47 et 195.2.4.54. Les adresses physiques de M_1 , M_2 et M_r sont respectivement 8:4:acf:20:36:ab, 8:25:aa:bb:cc:ee et a0:37:gg:ab:cd:ef.

1. Faire un schéma de ces connexions, en indiquant toutes les adresses (IP et physique) et en associant des noms aux diverses machines.
2. Pourquoi M_r possède deux adresses IPs? Expliquez en détaillant? Doit-on attribuer un ou plusieurs noms à M_r ?
3. Corriger les adresses incorrectes si ce n'est pas encore fait.
4. Décrire le cheminement d'un paquet p_2 cheminant de M_1 vers M_2 .
5. On considère une nouvelle machine M_3 , située sur le même réseau physique que M_1 . Quelle est sa vision de ce paquet p_2 , i.e. le reçoit-elle et si oui qu'en fait-elle?
6. Construire un exemple complet où deux routeurs M_p et M_q séparent les hôtes M_1 et M_2 , et décrire le cheminement d'un paquet de M_1 vers M_2 , puis de M_2 vers M_1 . Schématisez le passage des couches comme fait en cours.
7. On suppose que le routeur M_p tombe en panne, que se passe-t-il? Pour répondre à cette question on peut considérer tous les cas possibles :
 - (a) le paquet est parti de M_1 et M_p tombe en panne,
 - (b) M_p a reçu le paquet mais ne l'a pas expédié à M_q ,
8. Peut on envisager d'autres types de pannes que celle énoncées ci-dessus?

Exercice 8

On veut dans cet exercice étudier la circulation d'un paquet en mode sans connexion. On considère donc un paquet UDP qui part d'un hôte A ayant comme adresse IP 197.198.199.200 (avec un port numéro 1025) à destination de l'hôte B ayant pour adresse IP 205.206.207.208 numéro de port 1026.

Les réseaux auxquels appartiennent ces deux hôtes sont séparés par deux routeurs.

1. Choisir des adresses réseau (adresses IP) plausibles pour les deux routeurs. De combien d'adresses doit disposer au minimum chaque routeur?
2. Esquisser avec des schémas simples la circulation de ce paquet vue des couches transport et réseau, en supposant qu'aucun découpage n'est effectué sur le paquet.
3. Quelles informations manquent pour illustrer la circulation de ce paquet dans la(les) couche(s) liaison de données?