

Couche de Liaison

Objectifs du laboratoire

Appliquer les connaissances acquises dans la partie théorique à la conception d'un ensemble de protocoles de la couche de liaison.

Introduction

Dans ce laboratoire, vous devrez concevoir certaines fonctionnalités d'une couche de Liaison pour satisfaire le cahier des charges suivant (les protocoles que nous avons vus en classe doivent en général être modifiés pour les rendre plus adaptées et efficaces dans notre cas) :

1. Offrir à la couche 3 un service de transmission de PDUs. Le personnel enseignant jouera le rôle de cette couche (la couche réseaux donc) lors de l'évaluation de votre protocole en vous passant une primitive de service Data.Request.
2. Le personnel enseignant aura aussi le contrôle de la couche physique en ce sens qu'il pourra y introduire des interruptions ou des erreurs en tout moment.
3. La primitive contiendra la donnée à transmettre et l'identifiant du destinataire.
4. La trame doit pouvoir être adressée à un seul système (unicast), à tous les systèmes (broadcast) ou à un sous-ensemble de systèmes (multicast).
5. Le nombre maximum de systèmes, y compris le vôtre, sera 7. Au moins 5 groupes multicast doivent pouvoir être définis.

Lire attentivement les points suivants du cahier des charges :

6. La cargaison (payload) de votre protocole (pas celui des trames Ethernet) aura une longueur fixe de 63 bits (attention : ces bits sont en fait des caractères ASCII « 1 » et « 0 »). Ce payload contient le mot information et les bits de contrôle ajoutés au mot information (appelés aussi bits de redondance ou bits de parité).
7. Le nombre de bits reçus de la couche 3 peut avoir une longueur de 1 à 252 bits (de nouveau, nous utiliserons de caractères ASCII « 0 » et « 1 » pour représenter les bits dans votre trame).
8. Votre protocole doit pouvoir corriger toutes les erreurs sur un bit dans ce payload.
9. Votre protocole doit également pouvoir détecter toutes les erreurs sur deux bits dans le payload.
10. Votre protocole doit également pouvoir détecter toutes les erreurs sur trois bits dans le payload.
11. Votre protocole doit pouvoir détecter toutes les rafales d'erreurs d'au minimum une longueur 8 bits dans le payload.
12. Votre protocole doit pouvoir détecter toutes les erreurs simples dans chacun des champs dans l'entête.
13. On doit tenir compte du fait que les trames peuvent se perdre, c'est-à-dire, qu'une trame envoyée ne sera jamais reçue par la station destinatrice. Un mécanisme doit donc être mis en place pour détecter cette éventualité.

Le diagramme à la figure 1 représente schématiquement la situation que vous allez rencontrer physiquement au laboratoire le jour de la présentation finale de votre couche 2.

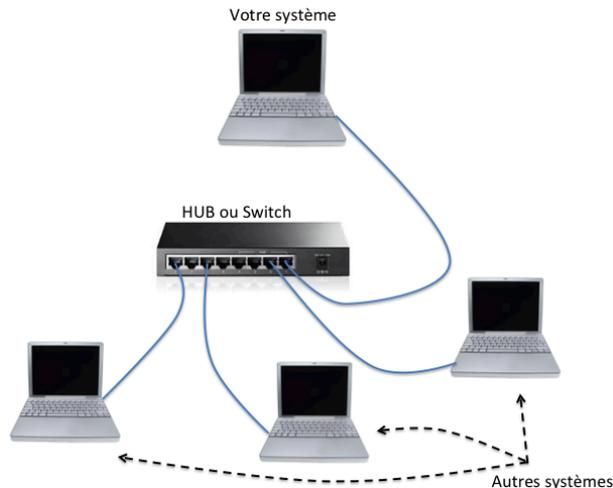
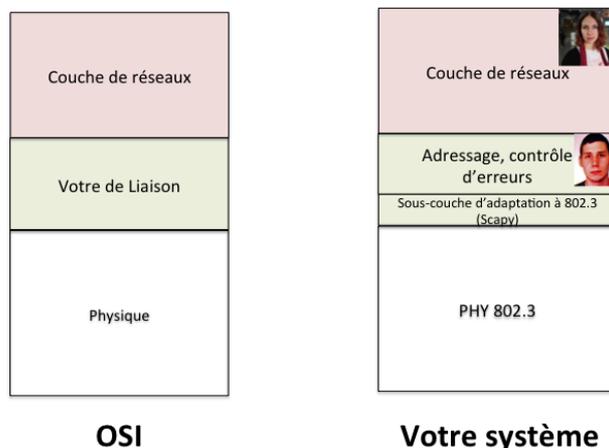


Fig. 1. Réseau sur lequel votre couche de Liaison doit fonctionner.

L'architecture en couches est illustrée à la figure 2.



OSI

Votre système

Fig. 2. Architecture en couches du protocole. A gauche, modèle OSI. A droite, modèle correspondant à votre système.

Vous allez utiliser les services de la couche physique de 802.3 (Ethernet) pour transmettre vos trames. Pour que les trames soient envoyées par cette couche physique, il faudra les encapsuler dans une trame MAC 802.3. Cette encapsulation est la responsabilité de la sous-couche d'adaptation montrée à la figure 2.

La sous-couche d'adaptation doit encapsuler les trames de votre protocole dans des trames MAC 802.3 ayant comme adresse de destination l'adresse broadcast 802.3 (ff:ff:ff:ff:ff:ff). Vous pouvez définir le type de la trame. Le type dans les trames Ethernet se trouve dans les deux octets qui suivent l'adresse de destination MAC.

Une fois la couche de Liaison conçue et implémentée, le réseau doit fonctionner comme suit :

- 1.- La couche de réseaux, exécutée par le personnel enseignant, vous donnera une primitive de service Data. Request contenant des données et l'identifiant du système destinataire selon votre propre système d'adressage.
2. Vous devrez alors construire une trame suivant le protocole de votre couche de Liaison.
3. La trame doit ensuite être encapsulée dans une trame MAC 802.3 et injectée au niveau de la couche physique pour transmission par le câble 802.3 vers le HUB/Switch (voir figure 1). La trame sera reçue par les autres systèmes dans le réseau, où elle atteindra les entités de votre couche de Liaison. Vous devrez alors la traiter pour détecter et corriger les erreurs éventuelles.



Une fois satisfait-e-s de l'intégrité de la trame, vous passerez les données à la couche de réseau dans une primitive de service `Data.Indication`.

Pas 1 : Dans le premier pas, on développera un script en Python pour transmettre des bits d'une machine à une autre. La machine destinatrice doit pouvoir recevoir ces bits en utilisant Wireshark.

Pas 2 : Le système d'adressage que vous avez proposé pour satisfaire les conditions expliquées dans le cahier des charges doivent être implémenté.

Pas 3 : Continuer votre développement en ajoutant à votre protocole et au script les spécifications ajoutées en rouge à l'introduction.