

Réseaux de Télécommunications - TD1 :

Niveau 2-Gestion d'un lien (HDLC)

Remerciements :

Ce sujet est inspiré des différents sujets proposés par le professeur André-Luc Beylot lors de ces cours de Réseaux de Télécommunications.

Objectifs :

- Comprendre certains mécanismes permettant de gérer la communication sur un lien
- Illustration avec HDLC

Partie I : Délimitation d'une trame et détection des erreurs

Un protocole de niveau liaison peut parfois être conçu pour des supports physiques hétérogènes. Dans ce cas, il se peut que le support physique n'offre aucun mécanisme permettant la délimitation des trames.

1.1 Solutions envisageables

Quelles sont les solutions envisageables au niveau 2 pour résoudre ce problème ?

> Flags, Character-based framing, Length-based framing, ...

Quelle est la solution proposée par HDLC ?

> Fanion, flag de début/fin : 01111110

1.2 Illustration sur un exemple

Imaginons une trame constituée de la séquence binaire suivante. Qu'est-ce qui est effectivement transmis sur le support ?

```
10110110 11111010 10111111 10010111
```

-> 01111110 10110110 11111_0_1010 1011111_0_1 10010111 01111110

On ajoute un 0 après avoir lu 5 1 d'affilé pour éviter de reproduire le flag de délimitation de trames 01111110. À la réception, après une lecture de 5 1 d'affilé, si le prochain bit est 0 alors on le retire, sinon c'est qu'on est en train de lire le flag de délimitation de trames.

Que se passe-t-il si le 12ème bit effectivement transmis sur le support est erroné ? Et s'il s'agit du 22ème ? Et s'il s'agit du 48ème ?

> 12e bit : l'adresse sera erronée

> 22e bit : on détecte le flag de fin au milieu de la trame, qui sera donc perdu. Cependant, on ne perdra que 1 seule trame (c'est nice)

> 48e bit : on ne détecte pas le flag de fin; on perd la trame et si y'en avait une autre juste derrière, on perdrait celle là aussi.

Partie II : Impact de la nature d'un lien de communication sur la gestion par le niveau 2

Une liaison physique peut-être caractérisée par de nombreux éléments. Ici, nous allons discuter de différentes caractéristiques et de comment les gérer, en axant sur ce que propose HDLC qui est un très bon exemple de gestion flexible.

1.1 Qualité d'un lien

Les liens peuvent avoir plusieurs qualités, notamment en terme d'atténuation et donc de taux d'erreur binaire.

En quoi un taux d'erreur binaire nul a un impact sur le protocole de niveau 2 ? Que doit faire le niveau 2 dans ce cas ?

> Rien, tout va bien. 👍

En quoi un taux d'erreur binaire non nul peut avoir un impact sur le niveau 2 ? Que doit faire le niveau 2 ?

> Tout ne se passe pas comme prévu. 🙄

Il faut mettre en place un mécanisme de contrôle d'erreur global (détection, signalement, retransmission et éventuellement correction)

Illustrez avec ce que propose HDLC pour gérer cette qualité.

> POV : on a pas répondu à la question 🤔

2.2 Nature du duplex

Le canal de communication (duplex) peut être de nature full-duplex ou half duplex. Quel est l'impact de la nature du duplex sur la communication ?

> On est jusqu'à deux fois plus rapide puisqu'on envoie et on reçoit en même temps.

Dans HDLC il y a plusieurs modes de communication dont le mode normal de réponse (NRM) et le mode asynchrone équilibré (ABM). Peut-on utiliser le mode ABM sur un médium half-duplex et le NRM sur un full-duplex ?

> NRM sur full-duplex : oui (mais pourquoi faire, car le protocole impose un seul émetteur à la fois ?)

> ABM sur half-duplex : non

2.3 Conclusion : trames de supervision

En quoi les trames de supervision apportent une certaine souplesse à un protocole de liaison comme HDLC comparativement à Ethernet ?

> Le contrôle de flux n'existe pas sur Ethernet. Au contraire, HDLC propose du contrôle de flux via différents messages (RR, RNR, REJ, SREJ). C'est donc une fonctionnalité supplémentaire apportée par HDLC comparé à Ethernet.

Partie III : Reprise sur erreur avec HDLC

On considère deux stations A et B sur un support de communication. Les temps d'émission et les temps de propagation sont données ci-dessous :

- $t_e(I) = 3 \mu s$
- $t_e(S) = 1 \mu s$
- $t_p = 1 \mu s$

Fenêtre d'émission de $A = 4$.

Fenêtre d'émission de $B = 3$.

A ouvre la connexion et la referme.

3.1 Mode NRM avec REJ

A envoie 8 trames à B.

La cinquième trame est perdue.

Tracer le chronogramme de la communication.

3.2 Mode ABM avec SREJ

A envoie 5 trames à B dès la connexion établie et B envoie 4 trames dès la première trame de A reçue.

La deuxième et la troisième trame de B sont perdues.

Tracer le chronogramme de la communication.