R&T1 R2 TD4

HDLC

1. Présentation du protocole HDLC

Cours R2-C3

2. Transmission de données par trames...

2.1 Constitution de la trame

Avec la méthode de délimitation de trames qui consiste à utiliser des fanions (de valeur 01111110),

- indiquer clairement ce qui est envoyé par un processus de la couche liaison pour les données suivantes :

0101 1010 0101 0011 1111 0001 1111 0000

remarque : pour éviter de confondre les données avec le motif du fanion, on insère un bit de transparence (à 0) après 5 bits à 1 consécutifs.

2.2 Découpage en trames

Imaginons qu'une trame transmise ne puisse contenir plus de 24 bits de données (hors fanion mais en comptant les éventuels bits de transparence),

- indiquer clairement ce qui est envoyé par un processus de la couche liaison pour les données ci-dessus.

2.3 Fonctionnement du récepteur

- Indiquer les opérations réalisées par le récepteur pour récupérer les données reçues.

3. Mise en oeuvre du protocole HDLC

3.1 Présentation

Le protocole normalisé le plus classique rencontré dans la liaison de données est HDLC (High-level Data Link Control) même s'il est remplacé par des protocoles plus complets. Il est considéré comme un « cas d'école » et contient tous les aspects théoriques de la couche 2 : gestion de la connexion, construction des trames et gestion des erreurs.

Les trames binaires utilisées par HDLC répondent au format suivant :

8 bits	8 bits	8 bits	*n* bits	16 bits	8 bits
Fanion début	Adresse destination	Commande	Données	Contrôle d'erreur	Fanion fin

- Le Fanion de début et le Fanion de fin indiquent les deux extrémités de la trame : ils sont constitués de la chaîne binaire 01111110.
- L'Adresse de destination identifie l'ETTD destinataire.
- Le champ Commande contient toutes les informations nécessaires à l'interprétation de la trame
- Suivant le rôle de la trame, le champ Données contient une chaîne binaire ou non.
- Le Contrôle d'erreur est réalisé par un code CRC basé sur le polynôme générateur $G(X)=X^{16}+X^{12}+X^5+ 1$

Le traitement de la transparence binaire est réalisé comme nous l'avons déjà décrit : une phase de lecture systématique de la trame est réalisée avant émission pour insérer un 0 après cinq 1 consécutifs. Lors de la réception, ces 0 insérés artificiellement sont supprimés.

C'est le champ particulier Commande qui permet d'analyser la trame. Celui-ci peut présenter trois formes, déterminant le type de la trame :

1) Trame d'information

1 bit	3 bits	1 bit	3 bits
0	N(S)	P/F	N(R)

Ce type de trame, caractérisé par un premier bit à 0, est employé pour le transport de données binaires : c'est le seul type de trame pour lequel le champ Données n'est pas vide.

N(S) est le numéro de la trame émise, qui sera utilisé pour recomposer un échange de niveau réseau réalisé par plusieurs trames HDLC.

Le bit P/F peut être interprété de quatre manières différentes, selon que la trame provient de l'initiateur de l'échange (P) ou de son correspondant (F) :

Trame provenant de l'initiateur de l'échange :

- P=0 L'initiateur n'attend pas de réponse à cette trame
- P=1 L'Initiateur attend une réponse a cette trame

Trame transmise à l'initiateur de l'échange :

- F=0 Le secondaire n'a pas terminé d'émettre des trames à l'initiateur
- F=1 Le secondaire a terminé ses envois de trames à l'initiateur

N(R) est un acquittement de toutes les trames dont le numéro est inférieur à N(R).

2) Trame de supervision

1 bit	1 bit	2 bits	1 bit	3 bits
1	0	SS	P/F	N(R)

Une trame de supervision est utilisée pour gérer l'échange : le champ Données est vide et les deux bits SS informent le destinataire de certaines requêtes de l' émetteur :

- 00 : RR Receive Ready : Acquittement de toutes les trames de numéro inférieur à N(R) : en attente de réception de trames
- 01 : REJ Reject : Demande de rejet de toutes les trames de numéro supérieur à N(R)
- 10 : RNR Receive not Ready : Demande d'une suspension des envois de trames après la trame de numéro N(R)
- 11 : SREJ Selective Reject : Rejet de la trame N(R) et demande de retransmission de celle-ci.

3) Trame de supervision non numérotée

1 bit	1 bit	2 bits	1 bit	3 bits
1	1	MM	P/F	MMM

Les trames de supervisions non numérotées ont pour rôle de gérer la mise en place et le relâchement de la connexion. Nous n'entrerons pas, dans cet exercice, plus dans le détail du fonctionnement de ce type de trame.

3.2 Etude d'un échange

Un ETTD est contacté sur l'un de ses ETCD par un autre ETTD pour un échange de données. Au cours de cet échange, il reçoit la chaîne binaire suivante :

0111111001011111000101000101111101010100001110101101111110011111100101111110101001011110010100110000011111100111111001011111010001101110011001110010101111110

- Extraire les trames contenues dans cette chaîne binaire.
- Réaliser le traitement de la transparence binaire sur les trames extraites ci-dessus.
- Analyser ces trames à partir des informations fournies sur HDLC : donner pour chacune son type et sa signification détaillée.
- Déduire des résultats obtenus ci-dessus, une vision globale du déroulement de l'échange en cours.