

Exercice 1

- construire la trame à envoyer au récepteur à partir du bloc de bits suivant (Application de la technique de la transparence puis l'ajout des fanions):
101001001111110010111111000111110010010
- Le récepteur dans une communication reçoit la suite de trames suivantes :
0111111001010111101100111101111100111110010111100111110111001111110
 - Combien de trames dans cette suite de bits ?
 - Déterminer les bits de bourrage qui sont ajoutés par l'émetteur dans cette suite (le récepteur doit les enlever avant de poursuivre d'autres contrôles).

Exercice 2

Soit le message suivant : 10010111 à émettre en utilisant le mécanisme de la détection d'erreur basé sur un code polynomiale. Le polynôme générateur de ce code est $G(X) = X^4 + X^2 + 1$

- Donner la forme du message global qui sera envoyé au récepteur après l'ajout du champ FCS.
- On suppose que des erreurs de transmission affectent le 2^{ème}, le 4^{ème} et le 6^{ème} bit du message global. Expliquer le calcul effectué par le récepteur pour détecter ces erreurs de transmission. Remarque ?
- En général, quelles sont les erreurs non détectables par ce code ?

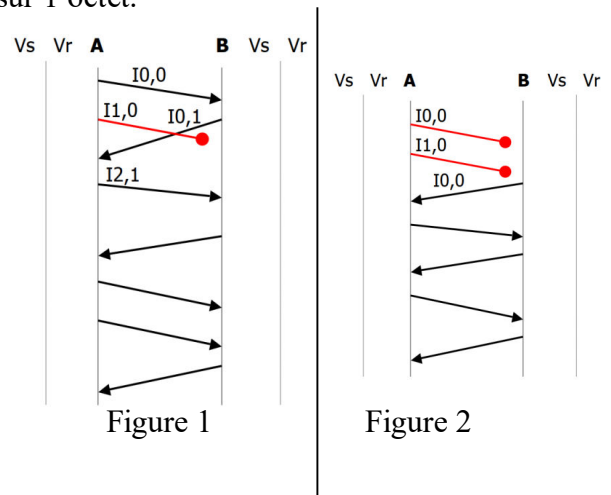
Exercice 3 Taille maximale de la fenêtre

On considère un protocole qui effectue la numérotation des données et l'acquittement sur le même principe que HDLC. Si les compteurs sont codés sur 5 bits, quelle est la taille maximale de la fenêtre d'anticipation pour ce protocole ?

Exercice 4 Analyse de trames

Les trames suivantes ont été capturées par un analyseur. Expliquez pour chacune d'entre elles leur signification (les valeurs sont en hexadécimal). Ces trames sont indépendantes. On suppose que la négociation de la connexion a abouti à un champ commande sur 1 octet.

7E 01 83 21 C0 7E
7E 03 63 36 08 7E
7E 03 C9 42 03 7E
7E 01 51 12 22 7E
7E 01 2C 0F 0F 23 34 25 7E



Exercice 5 Perte de trame d'information

Complétez le schéma de la figure 1. On suppose que $W=3$, que les deux ETDD n'ont pas d'autres trames I à émettre et que HDLC fait du rejet simple. Les compteurs Vs et Vr sont codés sur 3 bits

Exercice 6 Reprise sur temporisateur

Les deux trames I émises par A sont perdues...

Complétez le schéma de la figure 2.

On suppose que $W=2$ et que les deux ETDD n'ont pas d'autres trames I à émettre.

Exercice 7 Probabilité de recevoir un message erroné

On définit le taux d'erreur binaire ou TEB (T_e) comme le rapport du nombre de bits reçus en erreur au nombre total de bits reçus. Une transaction de 100 caractères ASCII est émise sur une liaison en mode synchrone à 4 800 bit/s avec un T_e de 10^{-4} .

Les erreurs sont supposées être distribuées aléatoirement, c'est-à-dire que la probabilité d'avoir un bit en erreur est la même pour tous les bits, et est égale au T_e . Déterminez la probabilité pour qu'un message reçu comporte au moins une erreur (P_e).

Exercice 8 Échange de trames HDLC version LAP-B

Le tableau ci-après représente les différentes étapes d'un échange LAP-B entre deux correspondants A et B. Il vous est demandé de le compléter. La colonne de droite vous indique l'action. Le « ? » signifie que c'est à vous d'indiquer l'action correspondante. Les valeurs des compteurs N(s) et N(r) indiquées dans les colonnes correspondent aux valeurs des variables d'état [V(s) et V(r)] mises à jour après l'action correspondante. La fenêtre est fixée à 4 dans les deux sens.

| Valeur des compteurs après l'échange (après émission et après réception) | A | | Echange | B | |
|---|------|------|---|------|------|
| | V(s) | V(r) | | V(s) | V(r) |
| Exemple de trame : Indiquer le type (I, U, S) Eventuellement la trame (REJ, SABME, ...) Les valeurs des compteurs Nr, Ns La valeur du bit P/F | | | (I) Ns=4, Nr=6 P=0 → (s) RNR Nr=3, P=0 ← | | |
| Initialisation | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 1) Ouverture en mode asynchrone normal | | | | | |
| 2) Acceptation par B | | | | | |
| Echange | | | | | |
| 3) Trame d'information de A vers B | | | | | |
| 4) Trame d'information de A vers B erronée | | | | | |
| 5) Trame d'information de A vers B | | | | | |
| 6) ? | | | | | |
| 7) Trame d'information de A vers B | | | | | |
| 8) Trame d'information de A vers B | | | | | |
| 9) Trame d'information de B vers A | | | | | |
| 10) Trame d'information de A vers B | | | | | |
| 11) Trame d'information de A vers B | | | | | |
| 12) Trame d'information de A vers B | | | | | |
| 13) Trame d'information de A vers B | | | | | |
| 14) ? | | | | | |
| Fermeture de la connexion | | | | | |
| 15) Demande de fermeture | | | | | |
| 16) Acquiescement par B | | | | | |

Exercice 9 Couche Liaison

1. Sachant que la vitesse du signal sur le réseau LAN1 (exercice 1 série N°1) est de 2×10^5 km/s, quelle est la taille minimale de la trame émise pour que le protocole CSMA/CD puisse être utilisé ?

2. Le couche liaison du poste P4 reçoit le message 0100110, que peut-elle conclure si le code de Hamming est utilisé avec une parité paire ?

3. On désire transférer un fichier de 3 KO du Serveur S1 vers le routeur R1 en utilisant le protocole HDLC (High level Data Link Control) défini par l'ISO. On suppose les hypothèses suivantes :

– Taille du champs d'information de la trame HDLC = 256 Octets

– Taille du champs de contrôle = 16 bits

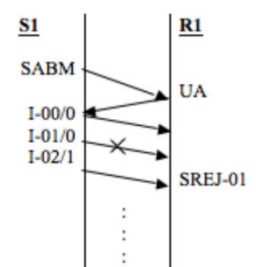
– S1 envoie 3 trames numérotées de 0 à 7 (n=8) et se met en attente.

– Le temps de traitement des trames au niveau des stations est négligé.

Etablir sur un schéma, selon le modèle ci-contre, le scénario de transfert du fichier de S1 vers R1, puis calculer le temps de transfert dans les deux cas suivants :

(a) La transmission s'est effectuée sans erreurs.

(b) Les trames numérotées 03, 05 et 07 sont mal reçues par le routeur R1



Modèle du schéma

Exercice 10 Protocole CSMA/CD

1. Quelle propriété doit avoir un réseau pour utiliser le CSMA/CD ?

2. Quelle serait la couverture maximale d'un réseau Ethernet à 10Mbit/s si la taille de trame minimale était de 53 octets et le coefficient de vélocité du câble de 2/3 ?