

Aix-Marseille Université – Master informatique

Réseaux – TD

Modèle OSI : couches 1 et 2

- Un code correcteur d'erreur contient les quatre mots suivants : 0000000000, 0000011111, 1111100000 et 1111111111.
 - Que vaut la distance de Hamming de ce code?
 - Combien d'erreurs peut-il détecter? Combien d'erreurs peut-il corriger?
 - Le récepteur reçoit le mot 1110000000, quel est le mot initial?
- On considère un code polynomial à redondance cyclique (CRC) dont le polynôme générateur est $G(x) = x^4 + x + 1$.
 - Quel est le nombre de bits de redondance qui seront ajoutés par G?
 - Donner le polynôme correspondant au mot 1101101011.
 - Calculer les bits de redondance correspondant à ce mot.
 - Vérifier s'il y a des erreurs dans le mot 11011100111011.
- Démontrer que pour détecter les erreurs simples par un CRC, son polynôme générateur doit posséder au moins deux termes.
- Démontrer qu'un code dont la distance de Hamming est d peut détecter $d - 1$ erreurs.
- Soit une liaison de données entre deux stations A et B utilisant le protocole HDLC. La suite ci-dessous arrive à la station B.

01111110 | 000000100010100111011110100111100001010110011111000010100 | 01111110
01111110 | 01111110 | 000000101000100100101110111110101 | 01111110

- Délimitez les trames envoyées.
 - Quels sont les éléments binaires après traitement de la transparence binaire?
 - Quels sont les champs et leurs signification? Représentez le diagramme correspondant à l'échange.
- Deux machines A et B sont reliées par un réseau utilisant le protocole de liaison HDLC. B reçoit de A une trame correcte portant les numéros $N(s) = 4$ et $N(r) = 5$. B, à son tour, envoie à A une trame comportant des numéros $N(s)$ et $N(r)$. Quelles sont les valeurs de $N(s)$ et $N(r)$ de cette trame?
 - Analysez la suite d'octets de contrôle HDLC suivante. Représentez et commentez le chronogramme associé à cette suite.

00000000 | 00010000 | 00100000 | 00110000 | 10010010 | 00100000 | 00110000

Annexe.

Le format général d'une trame HDLC :

Fanion		CRC		Fanion	
01111110	@destinataire	commande	données	FCS	01111110
1 octet	1 octet	1 octet	≥ 0 octets	2 octets	1 octet

Le format général du champ commande est le suivant :

bit	1	2	3	4	5	6	7	8
Trame I	0	$N(s)$			P/F	$N(r)$		
Trame S	1	0	s_1	s_2	P/F	$N(r)$		
Trame U	1	1	u_1	u_2	P/F	u_3	u_4	u_5

- $N(s)$: numéro de séquence de la trame envoyée (modulo 8).
- $N(r)$: numéro de réponse correspondant au numéro de la prochaine trame attendue (modulo 8).
- P/F : bit utilise a plusieurs fins en fonction du type de la trame et du sens de la transmission :
 - P : primaire, F : secondaire
 - $P = 0$: ne pas répondre, $P = 1$: répondre
 - $F = 0$: reste encore des données a transmettre, $F = 1$: fin de la transmission des données.

Il sert principalement à synchroniser le dialogue entre les deux entités qui communiquent.

- s_1, s_2 : leur combinaison désigne le type de la trame de supervision.
- u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 : leur combinaison désigne le type de la trame d'information non numérotée.
- Trame I : trame qui transporte des données en provenance de la couche réseau.
- Trame S : 4 types sont possibles.

	1	2	3/ s_1	4/ s_2	5	6	7	8	sémantique
RR	1	0	0	0	P/F	$N(r)$			Récepteur prêt à recevoir
REJ	1	0	0	1	P/F	$N(r)$			Rejet de toutes les trames à partir de $N(r)$
RNR	1	0	1	0	P/F	$N(r)$			Rejet non prêt à recevoir
SREF	1	0	1	1	P/F	$N(r)$			Rejet de la trame $N(r)$

- Trame U : 32 possibles, 17 utilisées, classées en 2 groupes :

→ Trames de commande : $P/F = P$

	1	2	3/ u_1	4/ u_2	5	6/ u_3	7/ u_4	8/ u_5	sémantique
SARM	1	1	1	1	P	0	0	0	Mode synchrone
SNRM	1	1	0	0	P	0	0	1	Mode de réponse normal
SABM	1	1	1	1	P	1	0	0	Mode asynchrone équilibré
SARME	1	1	1	1	P	0	1	0	Mode asynchrone étendu de réponse
SNRME	1	1	1	1	P	0	1	1	Mode normal étendu
SABME	1	1	1	1	P	1	1	0	Mode asynchrone étendu équilibré
DISC	1	1	0	0	P	0	1	0	Déconnexion
SIM	1	1	1	0	P	0	0	0	Demande de mise en oeuvre du mode d'initialisation
UP	1	1	0	0	P	1	0	0	Demande d'émission non numérotée
UI	1	1	0	0	P	0	0	0	Information non numérotée
XID	1	1	1	1	P	1	0	1	Échange d'identification
RESET	1	1	1	1	P	0	0	1	Remise à zéro

→ Trames de commande : $P/F = F$

	1	2	3/ u_1	4/ u_2	5	6/ u_3	7/ u_4	8/ u_5	sémantique
UA	1	1	0	0	F	1	1	0	Accusé de réception non numéroté
CMDR	1	1	1	0	F	0	0	1	Rejet de commande
DM	1	1	1	1	F	0	0	0	Réponse en mode déconnecté
RD	1	1	0	0	F	0	1	0	Réponse de demande de déconnexion
RIM	1	1	1	0	F	0	0	0	Réponse de demande d'initialisation de mode
UI	1	1	0	0	F	0	0	0	Réponse d'information non numérotée
XID	1	1	1	1	F	1	0	1	Réponse d'échange d'identification