

NE321 – Réseaux moyennes et grandes distances – Examen

12 juin 2006

Enseignant : Christophe Deleuze

Barème indicatif

Documents autorisés : aucun

Calculatrice : non autorisée

Durée : 1h45

Modulation

1. **(2 pts)** En quoi consiste la modulation ? Expliquez le principe de la modulation combinée phase et amplitude à 16 points (QAM 16). Dessinez une constellation possible.
2. **(1 pt)** Qu'est ce que la valence ? Quelle est elle pour cette modulation ?
3. **(2 pts)** Dans le cas d'un canal parfait (sans bruit), quelle largeur de bande serait nécessaire pour transmettre des données à 14,4 kb/s avec cette modulation ?
4. **(2 pts)** La formule de Shannon

$$C = B \log_2(1 + S/B)$$

donne la capacité maximale théorique d'un canal bruité. Que signifie un rapport signal sur bruit de 30 dB ? De quel bruit s'agit-il ? Expliquez intuitivement son effet (par exemple en utilisant la constellation dessinée à la première question).

Questions courtes

1. **(2 pts)** Pourquoi n'y a-t-il pas de champ FCS dans les paquets X25 ? Est-il possible de placer plusieurs paquets X25 dans une trame LAP-B ?
2. **(2 pts)** Comment se fait le multiplexage dans le système GSM, entre les canaux montants et descendants, entre les différents mobiles connectés à la même station de base ? Illustrez par deux schémas simples.

X25/HDLC

La figure 2 montre une capture (effectuée sur une carte Sangoma) d'un échange X25 entre deux entités A et B, vue de A. La figure 1 donne quelques rappels sur le format du champ **Control** de HDLC (ou LAPB) et des paquets X25. Le tableau 1 rappelle le codage du type des paquets X25.

1. **(5 pts)** Décodez l'échange de la figure 2. Dessinez plusieurs chronogrammes parallèles (verticaux) montrant les échanges au niveau HDLC et sur les VC X25. Portez sur les chronogrammes toutes les informations utiles pour chaque trame/paquet. Au final, quelles données ont été transmises et quels événements particuliers se sont produits ? Quelles sont les conséquences de ces événements ?
2. **(4 pts)** Imaginez que la trame 11 soit détruite par une perturbation électromagnétique et ne soit donc jamais reçue par B. Que va-t-il se passer ? Dessinez les chronogrammes correspondant aux deux configurations possibles de B : mode rejet non sélectif et mode rejet sélectif. Quels sont les avantages et inconvénients de ces deux modes ?

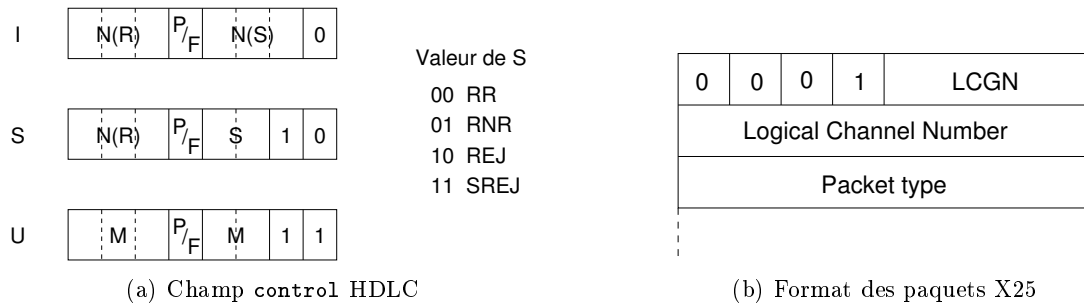


FIG. 1 – Quelques rappels...

Type de paquet			Service	
ETTD→ETCD	ETCD→ETTD	Champ type	SVC	PVC
Call request	Incoming call	0 0 0 0 1 0 1 1 0B	X	
Call accepted	Call connected	0 0 0 0 1 1 1 1 0F	X	
Clear request	Clear indication	0 0 0 1 0 0 1 1 13	X	
Clear confirmation	Clear confirmation	0 0 0 1 0 1 1 1 17	X	
Data	Data	P(R) M P(S) 0 ??	X	X
Interrupt	Interrupt	0 0 1 0 0 0 1 1 23	X	X
Interrupt confirmation	Interrupt confirmation	0 0 1 0 0 1 1 1 27	X	X
RR	RR	P(R) 0 0 0 0 1 ?1	X	X
RNR	RNR	P(R) 0 0 1 0 1 ?5	X	X
REJ		P(R) 0 1 0 0 1 ?9	X	X
Reset request	Reset indication	0 0 0 1 1 0 1 1 1B	X	X
Reset confirmation	Reset confirmation	0 0 0 1 1 1 1 1 1F	X	X
Restart request	Restart indication	1 1 1 1 1 0 1 1 FB	X	X
Restart confirmation	Restart confirmation	1 1 1 1 1 1 1 1 FF	X	X
	Diagnostic	1 1 1 1 0 0 0 1 F1	X	X

TAB. 1 – Types des paquets X25

1 TX	10	29597	03 6A 10 01 04 01 02 03 FF FF
2 RX	4	29705	03 C1 AA F2
3 TX	10	43755	03 6C 10 01 06 04 05 06 FF FF
4 RX	4	43858	03 E1 A8 D3
5 RX	7	43892	01 E6 10 01 81 EF 32
6 TX	4	43931	01 81 FF FF
7 TX	9	50643	03 8E 10 01 1B 00 00 FF FF
8 RX	4	50746	03 01 A6 34
9 RX	7	50779	01 08 10 01 1F D0 55
10 TX	4	50819	01 A1 FF FF
11 TX	10	534	03 A0 10 01 00 07 08 09 FF FF
12 RX	4	644	03 21 A4 15
13 TX	10	6349	03 A2 10 02 02 01 02 03 FF FF
14 RX	4	6457	03 41 A2 76
15 RX	7	6491	01 4A 10 02 41 82 EB
16 TX	4	6529	01 C1 FF FF
17 TX	10	15867	03 C4 10 01 02 10 11 12 FF FF
18 RX	4	15977	03 61 A0 57
19 RX	7	16011	01 6C 10 01 41 23 05
20 TX	4	16049	01 E1 FF FF

FIG. 2 – Capture réalisée sur une carte Sangoma