

Corrigé type

Examen final : Réseaux et comm. - Département d'Informatique (Univ. Guelma - 8 mai 45) - 2^e L - Durée : 2 H (25.5.2016)

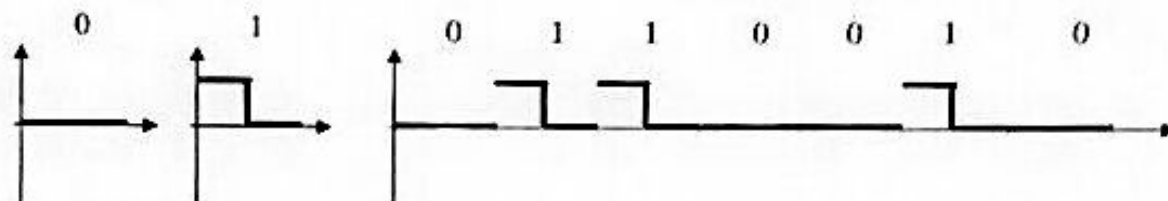
Note finale = $Q_s + Ex1 + Ex2 + \text{MAX}(Ex3, Ex4)$
2^{ème} Interro = Ex2

Questions (7 pts)

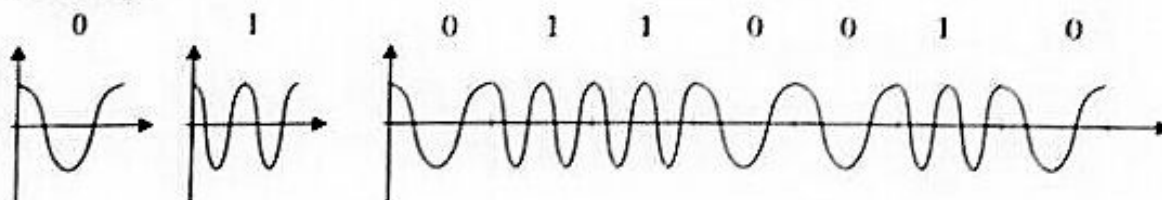
- 1) Quelle sont les couches de l'architecture TCP/IP et à quelles couches du modèle OSI elles correspondent ? 1,5

| | |
|--------------|------------------|
| Application | Application |
| Présentation | |
| Session | |
| Transport | Transport |
| Réseau | Internet |
| Liaison | |
| Physique | Interface réseau |
| OSI | TCP/IP |

- 2) Tracer le signal représentant la séquence 0110010 en utilisant le code retour à zéro (RZ) 1,5



- 3) Tracer le signal modulé représentant la séquence 0110010 en utilisant la modulation de fréquence 1



- 4) Calculer le débit maximum dans un circuit composé d'un support (exempt de bruit) de 300 Hz (bande passante) et des modems émettant des signaux de valence 16. 2

support exempt de bruit $\Rightarrow R_{\max} = 2W = 2 \times 300 = 600$ bauds 0,75

valence = 16 \Rightarrow 16 impulsions de base $\Rightarrow n = 4$ bit/impulsion ($2^4 = 16$) 0,5

$D_{\max} = n \times R_{\max} = 4 \times 600 = 2400$ bit/s 0,75

- 5) un ETTD reçoit la séquence (information + contrôle) 1010111010100010. La technique de contrôle d'erreurs est basée sur la parité transversale et longitudinale. 1,5

Cette séquence est-elle erronée ? oui, justification : la séquence contient 7 bits d'information

1010111010100010

information

1010111 0
1010001 0

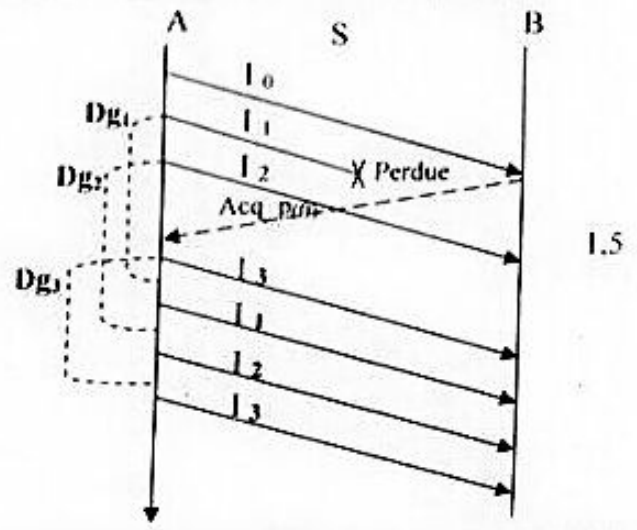
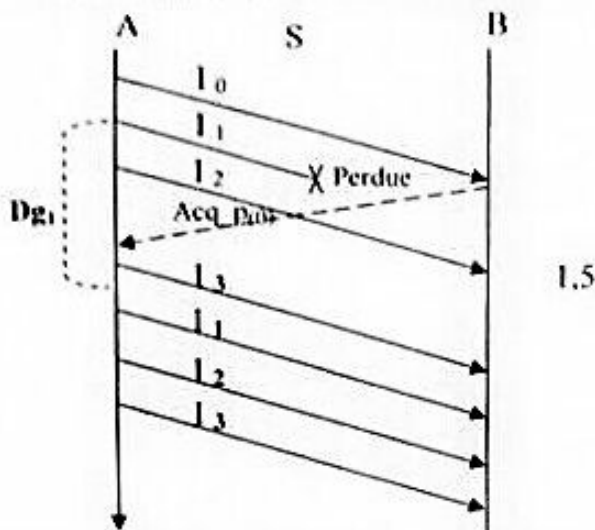
Contrôle

en calculant la parité transversale, le récepteur trouve que la parité Recalculée de 1010111, qui vaut 1 est différente de 0 supposée émis par l'émetteur. Donc, le récepteur détecte la présence de l'erreur dans le message sans recalculer la parité longitudinale.

Exercice 1 (3 pts)

Soit deux scénarios S1 et S2 suivants de la communication de deux stations A et B.

- Dans S1 : la transmission est continue (fenêtre = 3) et la retransmission est systématique
- Dans S2 : la transmission est continue (fenêtre = 3) et la retransmission est sélective.



Compléter les deux scénarios en les numéros des trames d'information. S'il y a une nécessité de retransmission, veuillez indiquer si elle est suite à une expiration de DG.

Exercice 2 (5 pts)

Un réseau d'un établissement, RE, contenant 4 machines, X, Y, Z et T. Sachant que les adresses des machines sont données (de manière définitive) selon le tableau suivant :

| Machine | X | Y | Z | T |
|------------|------------|--------------|-------------|--------------|
| Adresse IP | 10.4.99.27 | 10.4.163.254 | 10.4.189.27 | 10.4.126.254 |

- a) Quel serait le masque sous-réseaux associé à chaque adresse afin de pouvoir réaliser deux sous-réseaux dans RE. Le premier sous-réseau va contenir X et T et le deuxième sous-réseau, Y et Z. justifier. 2,5

On analyse la partie ID-machine par défaut dans les adresses des machines pour pouvoir identifier le sous réseau contenant X et Y et celui contenant Y et Z. on analyse donc le troisième octet car les deux premiers octets sont identiques dans toutes les adresses (de X,Y,Z,T).

| Machine | X | T | Y | Z |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Adresse IP | 10.4. 99 .27 | 10.4. 126 .254 | 10.4. 163 .254 | 10.4. 189 .27 |
| | 10.4.011 00001.27 | 10.4.011 11100.254 | 10.4.101 00011.254 | 10.4.101 11101.27 |
| Masque SR | 255.255.11100000.0 | | 255.255.11100000.0 | |
| | 255.255. 224 .0 | | 255.255. 224 .0 | |

Nombre de bits = $8 + 8 + 3 = 19$ (on peut prendre $8 + 8 + 1$ ou $8 + 8 + 2$)

Masque SR = 255.255.224.0 (on peut prendre 255.255.10000000.0 ou 255.255.11000000.0)

- b) Quel est le nombre de bits minimum de l'ID-Réseau nécessaire pour pouvoir obtenir un sous-réseau différent pour chaque machine ? Donnez le masque correspondant. 2,5

| Machine | X | T | Y | Z |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Adresse IP | 10.4. 99 .27 | 10.4. 126 .254 | 10.4. 163 .254 | 10.4. 189 .27 |
| | 10.4.0110 0001.27 | 10.4.0111 1100.254 | 10.4.1010 0011.254 | 10.4.1011 1101.27 |
| Masque SR | 255.255.11110000.0 | | 255.255.11110000.0 | |
| | 255.255. 240 .0 | | 255.255. 240 .0 | |

Pour trouver, dans les adresses des machines, une partie identifiant quatre sous réseau différents, on prend au minimum 4 bits du troisième octet.

Nombre de bits = $8 + 8 + 4 = 20$
Masque SR = 255.255.240.0

Exercice 3 (5 pts)

Une station diffuse deux chaînes, TV et Radio. La vitesse de diffusion TV est de 50 images par seconde. Les images sont représentées par une matrice de 600×800 pixels, chacun des pixels pouvant prendre 32 valeurs d'intensité différentes. La vitesse de diffusion Radio est de 3 Mo/s. La station exploite une bande de fréquences de 5 MHz et un rapport signal/bruit S/B de 40 dB (exprimé en termes de rapport de puissance).

2

1) Quel est le débit D de l'émission TV ?

Le débit représente la quantité d'information (nombre de bits) transmis par un second. Donc D de la source doit permettre la diffusion de 50 images par second donc, $D = 50 \times I_{\text{image}} \text{ bit/s}$ tel que I_{image} est la taille (nombre de bits) d'une image.

$I_{\text{image}} = 600 \times 800 \times I_{\text{pixel}}$ tel que I_{pixel} est le nombre de bit par pixel. Donc $I_{\text{pixel}} = 5$ car $2^5 = 32$ avec 5 bits on peut représenter 32 valeurs représentant 32 couleurs différentes.

Alors : $D = 50 \times I_{\text{image}} \text{ bit/s} = 50 \times 600 \times 800 \times 5 \text{ bit/s} = 120 \times 10^6 \text{ bit/s}$

2) Proposer une technique pour multiplexer les deux canaux (TV et Radio) sur la bande de fréquences réservée

3

On propose une technique de multiplexage fréquentielle pour multiplexer les deux canaux (TV et Radio) sur la bande de fréquences réservée. Les sous-bandes SB_1 et SB_2 à affecter respectivement aux canaux TV et Radio doivent avoir des capacités suffisantes respectivement pour 120 Mb/s et $3 \times 8 \text{ Mb/s}$

$$D_{\text{max-}SB_1} = W_1 \log_2(1 + S/B) = W_1 \log_2(1 + 10^4) \text{ bit/s} = W_1 \times 13,28 \text{ bit/s}$$

$$D_{\text{max}}(SB_1) \geq D_{TV} \text{ et } D_{\text{max}}(SB_2) \geq D_{\text{radio}}$$

$$D_{\text{max-}SB_1} \geq D_{TV} \Rightarrow W_1 \times 13,28 \geq 120 \times 10^6 \Rightarrow W_1 \geq \frac{120 \times 10^6}{13,28} \Rightarrow W_1 \geq 8,7 \text{ MHz}$$

$$D_{\text{max-}SB_2} \geq D_{TV} \Rightarrow W_2 \times 13,28 \geq 3 \times 8 \times 10^6 \Rightarrow W_2 \geq \frac{3 \times 8 \times 10^6}{13,28} \Rightarrow W_2 \geq 1,8 \text{ MHz}$$

Donc, on ne peut pas faire le multiplexage car l'émission correcte exige au minimum $8,7 + 1,8 = 10,5 \text{ MHz}$ qui est largement supérieur à 5 MHz ($5 \ll 10,5$)

Exercice 4 (5 pts)

Soit un réseau composé de deux ETTD A, B reliés directement par une liaison point-point full-duplex. Sachant que la transmission est avec arrêt et attente.

- Le temps de propagation dans le canal $A \rightarrow B$ est t_{p1} et dans le canal $B \rightarrow A$ est t_{p2}
- Le temps de traitement d'une trame d'information et d'un acquittement est t_t
- le débit de transmission dans les deux sens est D
- la taille des trames d'information est N_{inf} . Chaque trame contient C bits de contrôle
- la taille d'acquittement est N_{acq} bits

1) Estimer, en fonction de t_{p1} , t_{p2} , t_t , D, N_{inf} et N_{acq} le délai de garde Dg d'une trame (émise par A).

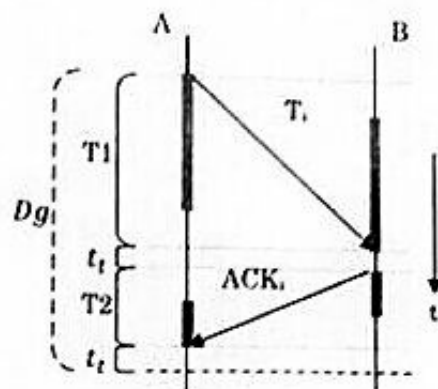
$$Dg = T1 + t_t + T2 + t_t \text{ tel que}$$

$$T1 = \frac{N_{inf}}{D} + t_{p1} \text{ et } T2 = \frac{N_{acq}}{D} + t_{p2}$$

Donc

$$Dg = \frac{N_{inf}}{D} + t_{p1} + t_t + \frac{N_{acq}}{D} + t_{p2} + t_t$$

$$Dg = \frac{N_{inf} + N_{acq}}{D} + 2t_t + t_{p1} + t_{p2}$$



- 2) supposant que les trames sont émises correctement, exprimer le débit effectif (utile), 1,5
vue par A, en fonction de t_{p1} , t_{p2} , t_t , D , N_{inf} et N_{acq} .

Le débit effectif D_{eff} est calculé par le rapport N_{utile}/T_{total} tel que, N_{utile} est nombre de bits de l'information utile et T_{total} : temps nécessaire pour transmettre cet information.

Dans le cas de cette question, on ne peut émettre que $N_{inf} - C$ bits utile (pour nombre de bits utiles dans une trame d'information) dans Dg donc : $D_{eff} = \frac{N_{utile}}{T_{total}} = \frac{N_{inf} - C}{Dg} \rightarrow D_{eff} = \frac{N_{inf} - C}{\frac{N_{inf} + N_{acq}}{D} + 2t_t + t_{p1} + t_{p2}}$

Remarque : La réponse $D_{eff} = \frac{N_{inf}}{\frac{N_{inf} + N_{acq}}{D} + 2t_t + t_{p1} + t_{p2}}$ sera évaluée à 0,75

- 3) supposant que supposant qu'une trame sur trois est émise erronée, ce qui implique 2
toujours une deuxième retransmission (une première erronée et une deuxième
correcte), exprimer le débit effectif (utile) en fonction de t_{p1} , t_{p2} , t_t , D , N_{inf} et N_{acq} .

La transmission de trois trames d'information correctes (donc $(N_{inf} - C) \times 3$ bits utiles) implique une transmission totale de quatre trames, trois trame et une quatrième qui sera la duplication de celle erronée. Donc, la transmission de trois trames d'information correctes $((N_{inf} - C) \times 3$ bits utiles) implique un temps nécessaire pour 4 trames, donc un temps total $T_{total} = 4 \times Dg$

$$\text{Donc } D_{eff} = \frac{N_{utile}}{T_{total}} = \frac{3 \times (N_{inf} - C)}{4 \times Dg}$$

$$\text{donc : } D_{eff} = \frac{3 \times (N_{inf} - C)}{4 \times \left(\frac{N_{inf} + N_{acq}}{D} + 2t_t + t_{p1} + t_{p2} \right)}$$