

UPB

2020 – 2021

Licence 2 ASSRI

Transmission de données

Travaux dirigés

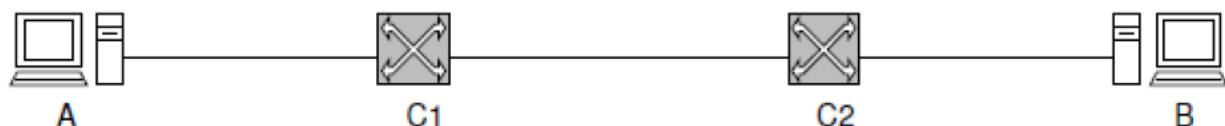
Série 1

Exercice 1

- 1) Définir : transmission série, transmission asynchrone.
- 2) Calculez la durée minimum d'un envoi 900 caractères codées sur 7 bits à l'aide d'une transmission série asynchrone à 9600 bps. On utilise un ordinateur récent qui nécessite 0.5 T de stop.
- 3) On considère une transmission asynchrone à 56 Kbps avec 2 octets de synchronisation et 1 octet de fanion. Calculer le temps minimum de transmission d'un ensemble de 300Ko avec un MTU de 1492 octets. L'ensemble à envoyer comprend à la fois les données et les divers en-têtes de réseau.

Exercice 2

Supposons que deux hôtes A et B soient placés en réseau et sont séparés par 3 lignes de transmission et 2 commutateurs C1 et C2 ainsi que le montre le schéma ci-dessous :



- 1) En supposant que les 3 lignes de transmission proposent un débit de 10 000 bit/s chacune, et que le temps de commutation (temps passé par un message ou un paquet sur un commutateur avant retransmission) est de 100 ms sur chaque commutateur, calculer le temps de total d'envoi d'un message de 20 000 bits de A à B, dans le cas de la commutation par message et dans le cas de la commutation par paquets de 1 000 bits. On néglige le temps de propagation du signal: un bit émis est supposé immédiatement reçu.
- 2) Même question mais en supposant que :
 - La liaison A ↔ C1 a un débit de 5 000 bit/s ;
 - Celle C1 ↔ C2 a un débit de 10 000 bit/s ;

- Celle $C2 \leftrightarrow B$ a un débit de 20 000 bit/s.

3) Même question mais en supposant que :

- La liaison $A \leftrightarrow C1$ a un débit de 20 000 bit/s ;
- Celle $C1 \leftrightarrow C2$ a un débit de 15 000 bit/s ;
- Celle $C2 \leftrightarrow B$ a un débit de 10 000 bit/s.

Exercice 3

On considère un réseau à commutation. Deux stations A et B ont établi une communication à travers ce réseau et on note S le nombre de commutateurs du réseau traversés par la communication entre A et B.

Le débit de toutes les liaisons est D bit/s. Le protocole de communication utilisé est le même sur toutes les liaisons, il rajoute un en-tête de H bits à chaque unité de données. On néglige les temps de propagation et les temps de traitement dans les commutateurs du réseau ainsi que les accusés de réception.

La station A doit transférer un fichier de taille L bits à la station B.

a) Le réseau utilise la commutation de message et le fichier est transmis en un seul message sur chaque liaison. Donner l'expression T_{fic1} du temps de transmission du fichier sur ce réseau.

b) Le réseau utilise la commutation par paquets et le fichier est découpé en paquets contenant P bits de données. Montrer que l'expression T_{fic2} du temps de transmission du fichier sur ce réseau est donnée par $T_{fic2} = (S + L/P) (P + H) / D$

c) *Application numérique* : $L = 64\,000$ octets ; $H = 9$ octets ; $S = 2$ commutateurs ; $D = 64$ kbit/s ; pour la taille du paquet, on prendra deux valeurs : $P_a = 128$ octets et $P_b = 16$ octets. Calculer et comparer les valeurs obtenues pour T_{fic1} et T_{fic2} (pour la commutation par paquets, on comparera les deux tailles possibles de paquets).

d) Quels sont les avantages et inconvénients de la commutation de paquets par rapport à la commutation de message ?

e) Les liaisons sont affectées d'un taux d'erreur binaire noté t . Montrer que la probabilité pour qu'une trame de longueur l soit reçue correcte est donnée par $p = (1 - t)^l$. En déduire que le nombre moyen N de transmissions d'une trame (en supposant que le protocole de contrôle répète la trame indéfiniment, sans anticipation, jusqu'à ce qu'elle soit correcte) est donné par $N = 1 / p$.

f) Refaire l'application numérique de la question c) en tenant compte du taux d'erreur $t = 10^{-4}$. Pour la commutation de message, il y a une trame unique contenant tout le fichier ; pour la commutation par paquets, une trame transporte un paquet.

g) Conclure. Ces techniques sont-elles adaptées aux hauts débits ? Pourquoi ? Quelles solutions existent pour de tels environnements ?

Exercice 4

On suppose qu'un code pour coder des messages de trois bits est construit en utilisant les mots de codes de six bits, c'est-à-dire qu'aux trois bits de données à transmettre, on ajoute trois bits de redondance pour former des messages transmis de 6 bits :

Message à transmettre	Message transmis
000	000000
100	100110
010	010011
110	110101
001	001101
101	101011
011	011110
111	111000

- 1) Un destinataire reçoit le message 101111. Est-ce un message correct ?
- 2) Un destinataire reçoit le message 101111. En utilisant ce code comme un code correcteur d'erreurs, par quel message doit il être corrigé (quel est le message transmis) ?
- 3) Le code étudié dans ce problème est un code linéaire. Dans un code linéaire la distance du code est égale au plus faible poids d'un message correct (ou encore à la distance qui sépare le message 0000...000 du message le plus proche). Quelle est la distance du code défini dans ce texte?
- 4) De combien d'erreurs un code de distance D est-il détecteur ? De combien d'erreurs ce code est-il correcteur ?
- 5) A partir des mots du code comment peut-on construire la matrice G (la matrice génératrice du code) ? Montrez que la matrice génératrice de ce code linéaire est la matrice G suivante?

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- 6) Quelle est la matrice de contrôle de ce code linéaire ? Montrez au moyen de la matrice de contrôle que le message 100110 est correct et que le message 101111 est incorrect.