

TD 4 : Réseau, couches basses

Université Paris 7 — L3MI & EIDD — Systèmes et Réseaux

Exercice 1 - choix d'un moyen de transmission

Vous souhaitez transmettre le contenu d'un disque à un ami. Vous avez le choix entre :

- Votre ligne ADSL qui permet un débit de 1 Mb/s en émission
- Vos pieds qui permettent un déplacement à 5km/heure¹

Discutez des temps de transmission pour envoyer, par chacune des deux méthodes,

- une disquette de 1,44 Mo
- un CD-rom de 700 Mo
- un disque dur de 1 To

selon que votre ami habite à 100m ; 10km ou 500km ; et concluez sur le moyen le plus efficace.

Exercice 2 - choix d'une topologie réseau

On dispose de n ordinateurs que l'on souhaite relier ensemble en un réseau. On suppose (un peu abusivement) que chaque ordinateur dispose d'un nombre infini de prises. Tirer un câble entre deux ordinateurs coûte c euros. Le temps que met un message pour aller d'un ordinateur à un autre est t . Enfin, le débit de chaque liaison est D (dans chaque sens). L'administrateur propose les topologies suivantes pour le réseau :

- Anneau
- Étoile (un au centre, $n - 1$ autres reliés au point central)
- Interconnection totale
- Arbre binaire complet

Discutez, pour chaque topologie,

1. de son coût
2. du temps maximum mis par un message pour aller d'un ordinateur à un autre
3. du débit minimal (pour une paire d'ordinateur) si chaque ordinateur tente de communiquer avec tous les autres au débit le plus rapide possible.

Exercice 3 Tramage

On dispose d'une liaison filaire pouvant transmettre un bit. Comparer les deux mécanismes suivants de tramage :

- Un caractère spécial détermine le début de trame, et un autre la fin. Par exemple le code ASCII prévoit les caractères SOH, STX et ETX (de code respectivement 1, 2 et 3) pour marquer le début d'une trame, le début des données de la trame, et la fin de la trame
- Une entête de trame contient un champs taille

Exercice 4 - retransmissions

Les transmissions de données ne sont pas efficaces à 100 %. Il faut prévoir, dans les applications nécessitant des transferts de données, la marge nécessaire pour les retransmissions. Dans la plupart des réseaux la couche liaison de données gère les erreurs de transmission en demandant la retransmission des trames endommagées. Si la probabilité d'une erreur est p , quel est le nombre moyen T de transmissions nécessaires pour envoyer une trame ? Quel effet cela a-t-il sur le débit réel, par-rapport au débit "théorique" vendu par le constructeur ?

1. plafonné à 10h de marche par jour

Exercice 5 : un petit protocole réseau [examen 2012]

On doit écrire un protocole de couche 2 (Liaison) pour les conditions suivantes. Deux machines A et B sont reliées par trois câbles série (passant les bits un par un) :

- Câble 1 de A vers B de 100 Mbit/s ; un bit le parcourt en 10ms
- Câble 2 de A vers B de 50 Mbit/s ; un bit le parcourt en 5ms
- Câble 3 de B vers A de 20 Mbit/s ; un bit le parcourt en 5ms

La probabilité qu'un bit arrive erroné (on envoie 1 et on reçoit 0, ou l'inverse) est de 0,01% sur chaque câble. La couche supérieure a les besoins suivants : A fournit séquentiellement des paquets de 1000 octets de long, et B veut les recevoir dans l'ordre et *presque* sans erreur (disons avec pas plus de 1% de paquets contenant une erreur).

1. Proposer un protocole qui assure ce transfert de A vers B en encapsulant les paquets de la couche supérieure (on suppose que A a toujours des paquets à fournir et que B les lit instantanément)

2. Calculez (ou si le calcul est dur ou impossible, justifiez pourquoi)

- le débit **moyen** obtenu (on le veut le plus proche possible de 150Mbit/s)
- le temps **moyen** pour livrer un paquet (en tenant compte d'éventuelles retransmissions si votre protocole en fait)
- le taux d'erreur résiduel

NB : un Mbit est 1000000 bits. Une approximation de quelques pourcents dans le résultat final est admise (vous pouvez écrire quelque chose du genre « *réponse* : $\frac{\sqrt{6500}}{1024} \simeq 8\%$ »)

Pour tout x entre 999 et 1050 on a $0,9 \leq 0,9999^x \leq 0,905$ on approximera donc par 0,9.