

TD 2 : Concepts généraux sur les réseaux informatiques

1. Quel est le type de réseau le plus adapté pour connecter deux sites localisés un à Paris et l'autre à Nice ?

Un réseau WAN.

2. Enumérez les principales différences entre les trois types de réseaux (LAN, MAN et WAN).

Réseau	Rayon de couverture	Débit
LAN	Centaine de mètres	jusque plusieurs Gb/s
MAN	quelque KM	10 Mb/S
WAN	centaines de KM	1 mb/s

3. Quel est le temps de transmission de 1Kb sur un réseau dont le débit est : 10 Mb/s, 100 Mb/s ou 1Gb/s ?

$$T = Q/D. T1 = 1/10^4 = 10^{-4} s. T2 = 10^{-5} s, T3 = 10^{-6} s$$

4. Quelle est le délai de retour d'un message de Q Kbits envoyé sur un anneau comprenant N stations ? Chaque station introduit un délai de traversée de t seconds. Les stations sont reliées, deux à deux, par un câble de L mètres. La vitesse de propagation de signaux est V km/s. Le débit du réseau est de d Mb/s.

Délai = Temps de transmission + Temps de propagation + retards

$$Délai = Q/d * 10^3 + N * L / V * 10^3 + (N-1) * t$$

5. On considère un réseau dont le débit est de 10 Mbits/s. Les messages envoyés sur ce réseau ont une taille maximale de 1000 bits dont un champ de contrôle de 16 bits.

5.1. Quel est le nombre de messages nécessaires pour envoyer un fichier F de 4 Mbits d'une station à une autre ?

Chaque message peut transporter jusque $1000 - 16 = 984$ bits de données utiles.

$$Le\ nombre\ de\ message = \lceil 4 * 10^6 / 984 \rceil = 4066$$

On considère l'hypothèse où une station ne peut pas envoyer un nouveau message qu'après avoir reçu un *acquiescement* de la bonne réception du message précédemment envoyé. L'acquiescement prend la forme d'un message de 16 bits. Un temporisateur est armé à une durée T après l'envoi de chaque message. Si le temps T expire avant la réception d'un acquiescement la station émettrice renvoie le même message. La distance qui sépare les deux stations les plus éloignées sur ce réseau est de 1 Km. La vitesse de propagation de signaux est $V = 200\ 000$ Km/S.

5.2 Quelle est la durée minimum de T ?

La valeur de T doit permettre d'envoyer le message le plus long entre les deux stations les plus éloignées sur le réseau et d'acheminer l'acquiescement.

$$T > D1 \text{ (Délai d'envoi du message le plus long entre les 2 stations les plus éloignées)} \\ + D2 \text{ (Délai d'envoi de l'acquiescement)}$$

$$D1 = \text{Temps de transmission} + \text{temps de propagation (on ignore les retards)}$$

$$D1 = 1000/10 * 10^6 + 1/200000 = 105 \mu.s.$$

$$D2 = 16/10 * 10^6 + 1/200000 = 6.6 \mu.s.$$

$$T > 111.6 \mu.s.$$

5.3 En ignorant le temps de propagation, quelle est la durée totale de l'envoi du fichier F ?

Pour chaque message il faut un acquittement. Pour envoyer F il faut envoyer 4065 message de 1000 bits et un message de $40+16 = 56$ bit. et on doit recevoir 4066 acquittements.

$$T_{tot} = 4065 * [1000/10*10^6] + 56 / (10*10^6) + 4066 * (16/10*10^6) \# 413 ms$$

5.4 Quelle est l'efficacité du réseau dans ces conditions ?

Efficacité = Débit utile/débit théorique.

$$\text{Débit utile} = 4*10^6/413*10^{-3} = 9,685 Mb/s$$

$$\text{Efficacité} = 9.685/10 = 96.8 \%$$

6. Soit une application réseau qui met en œuvre une *pile de protocoles* conforme au modèle ISO/OSI :

- les 6 couches existantes (6 à 1)
- la couche présentation a un temps de traversée proportionnel à la taille de message de a secondes par octet.
- Chacune des couches 5 à 2 impose un temps de traversé constante b
- La longueur du support physique est de L . La vitesse de propagation sur le support est V .
- Une couche i ajout aux données reçues un PCI de longueur P_i octets.

6.1 Expliquer la notion de pile de protocoles. Préciser le rôle de chacune des couches traversées.

La communication entre deux systèmes se fait par l'exécution d'un protocole entre deux entités homologues. L'exécution d'un protocole sur un système au niveau d'une couche i fait appel à des services de la couche $i-1$ qui va exécuter son propre protocole (niveau $i-1$) et ainsi de suite. L'envoi d'un message par une entité au niveau i doit descendre la pile de protocoles sur le système émetteur puis remonter la pile jusqu'au la couche i sur le système récepteur.

6.2 Quel est le rôle d'un PCI ajouté par une couche i ?

*Ajouter des informations de contrôle nécessaire pour l'exécution du protocole de la couche i .
Exemple d'information de contrôle : Adresse de destination, contrôle d'erreur, numérotation de message, ...*

6.3 Quel est le délai d'acheminement d'un message de taille T octets entre deux applications ?

Délai = Temps de transmission + temps de propagation + retards.

$$\text{Délai} = (T + \sum PCI_i) * 8/D + L/V + (aT + 4b) * 2$$

6.4 Quel débit utile peut-on atteindre si l'utilisateur soumet en permanence des paquets de taille T ?

$$\text{débit utile} = T / [(T + \sum PCI_i) * 8/D + L/V + aT + 4b]$$

6.5 Quel est le taux d'occupation de la voie physique ?

débit utile / débit théorique

7. Une application doit lire 5 capteurs notés de C_1 à C_5 . On note
- D_p le délai de propagation sur la couche physique.
 - D_c la durée de traversée des couches de protocoles.
 - T le temps de traitement.
 - On considère que $D_p > D_c + T$

La primitive « lire C_i » permet de demander la lecture du capteur C_i

7.1 Combien de temps prendre la lecture des 5 capteurs avec un service point à point ?

Le temps d'un seul lecture = $D_c + D_p + D_c + T + D_c + D_p + D_c + T = 4D_c + 2D_p + 2T$.

le temps total = $20D_c + 10D_p + 20T$

7.2 Même question que 7.1 mais avec un service à diffusion.

Délai = $D_c + D_p + D_c + T + D_c + 5D_p + T$