

TD 3 : Ethernet

Exercice 1 :

- Rappeler l'algorithme d'accès au médium partagé CSMA/CD qui est utilisé dans les réseaux Ethernet en bus.
- Comment est calculée la longueur maximale d'un bus Ethernet à 10 Mbps ? La taille minimale d'une trame Ethernet est fixée à 64 octets par la norme IEEE.
- Les nouveaux réseaux Fast Ethernet fonctionnent à 100 Mbps. Quelle est la longueur maximale d'un brin Fast Ethernet? Comment peut-on augmenter cette taille minimale ?
- Comparer les fonctionnalités d'un répéteur, d'un pont et d'un commutateur. Lequel permet d'augmenter la taille d'un réseau Ethernet ?

Exercice 2 :

On considère un réseau Ethernet non standard travaillant à la vitesse de 100 Mbit/s comprenant trois hubs suivant le schéma illustré dans la Figure 1.

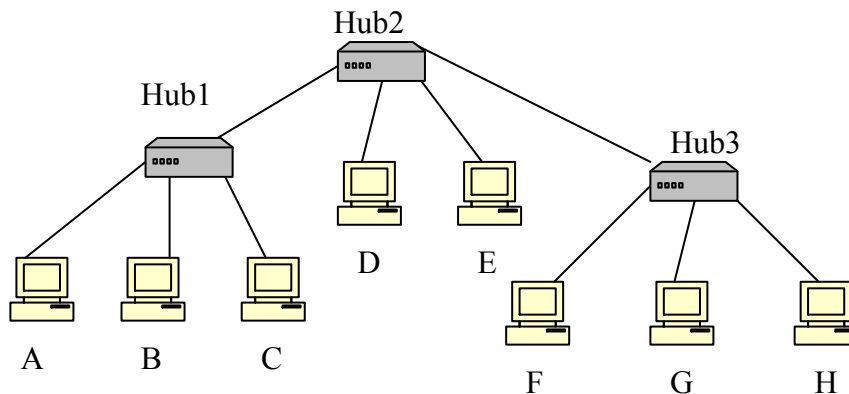


Figure 1

- Lorsque le terminal A envoie une trame Ethernet au terminal B, le terminal H reçoit-il aussi une copie de cette trame ?
- On suppose que les deux points les plus éloignés du réseau illustré soient A et H. Dans un premier temps, le temps de traversée d'un hub est négligeable. La taille minimale d'une trame Ethernet étant de 64 octets, en déduire la distance maximale entre A et H. (On suppose que le temps de propagation soit de $5\mu\text{s}/\text{km}$).
- Le temps de traversée d'un hub est maintenant supposé égal à 500 ns. Quelle est maintenant la distance maximale entre A et H ?
- On remplace le hub racine (hub 2) par un commutateur. Quelle est maintenant la distance maximale entre A et H ?
- Si l'on remplace également les hubs 1 et 3 par des commutateurs, quelle est la distance maximale entre A et H ?

Exercice 3 :

On veut servir un réseau Ethernet partagé à 10 Mbit/s pour transporter de la parole téléphonique. La contrainte pour obtenir une parole téléphonique de bonne qualité nécessite un temps de transport inférieur à 150ms entre le moment où la parole sort de la bouche et l'instant de remise du son à l'oreille du destinataire (On suppose que la parole téléphonique soit compressée et demande un débit de 8 Kbit/s).

- a) Sachant que la trame Ethernet doit transporter 46 octets de données au minimum, quel est le temps de paquets – dépaquets de la parole ?
- b) On suppose que le temps de passage dans le terminal et son coupleur soit négligeable. Si l'on suppose que le réseau assez chargé et le nombre de collisions égale à dix avant que la trame Ethernet soit effectivement transmise, quel est le temps d'attente maximal ?
- c) Montrer que sur un Ethernet partagé, on peut donc faire de la parole téléphonique assez simple.
- d) Si le réseau est un Ethernet commuté dans lequel il faut traverser trois nœuds de transfert de type commutateur, la parole est-elle encore possible ? (On peut faire l'hypothèse qu'en moyenne la file de sortie du nœud de transfert possède 10 trames Ethernet en attente, d'une longueur moyenne de 512 octets).

Exercice 4 :

Supposez que k stations coexistent sur un brin Ethernet. Nous supposons que chaque station transmet durant un slot avec une probabilité p .

- a) Quelle est la probabilité qu'une station acquiert le canal durant un slot ? Pour quelle valeur de p cette probabilité est maximisée ? Que ce passe t'il si $k \rightarrow \infty$.
- b) Calculer le nombre moyen d'intervalle de contention nécessaire pour effectuer une transmission. Si un slot de contention est 2τ , quel est le temps moyen de contention quand $k \rightarrow \infty$.
- c) Calculer l'efficacité d'un canal Ethernet en fonction de la taille des paquets (F), de la bande passante (B), de la vitesse de propagation du signal sur le câble (c) et de la longueur du câble (L).

Exercice 5 :

VLAN (Virtual Local Area Network) est une technique de segmentation de réseau.

- a) Nous avons une salle avec un commutateur et 6 machines que nous voulons former 2 sous-réseaux. Donner le schéma d'interconnexion avec l'utilisation des VLANs. Sans l'utilisation des VLANs, il nous faut combien de commutateurs (donner le schéma de câblage) ?
- b) Nous avons deux salles de machines ayant chacune un commutateur et 6 machines. Nous voulons former 2 sous-réseaux de 6 machines (3 machines de chaque salle). Donner les schémas de câblage dans deux cas : avec et sans l'utilisation des VLANs ?