Département Informatique **Année 2005-2006**
IUT Bordeaux 1 **Semestre 2**

TD ASR4 - Téléinformatique
Réseaux locaux - Câblage - Ethernet

1 Médium et délai de propagation

On veut concevoir un réseau local sur fibre optique en prenant comme caractéristiques de base :
- longueur maximum des messages 4500 octets (préambules compris),
- débit binaire 100 Mbps,
- vitesse de propagation du signal sur la voie 200000 km/s,
- longueur maximum de la voie 200 km,
- nombre maximum de stations connectées 1000.

1. Les concepteurs envisagent tout d'abord d'utiliser cette voie en bus à accès en compétition CSMA/CD.
   (a) Calculez le temps minimum nécessaire à la détection d'une collision quand la voie a sa longueur maximum de 200 km.
   (b) Calculez le temps de transmission du message le plus long. La détection de collision peut-elle être mise en œuvre ?
2. Les concepteurs envisagent d'utiliser cette voie en boucle. Le retard de propagation induit par chaque station est de 10ns. Les concepteurs considèrent tout d'abord la technique de boucle à un seul accès du type de l'anneau à jeton IBM.
   (a) Rappelez brièvement le principe du mode d'accès de l'anneau à jeton.
   (b) Calculez le temps d'occupation de la boucle par chaque station dans l'hypothèse où elle émet un message de longueur maximum (ce temps comprend le temps de propagation du signal, le temps de transmission du message le plus long et le temps de traversée des interfaces de boucle).
   (c) Quel est le débit maximum d'informations pouvant être acheminé ?
   (d) Pour améliorer ce débit, une solution simple a été envisagée et retenue dans des réseaux locaux à fibre optique basés sur un autre type de boucle. Quelle est selon vous cette solution ?

2 Câblage : un exemple concret

Une petite entreprise veut pouvoir partager des ressources entre différents postes informatiques (partage d'une imprimante réseau, d'un serveur de fichiers). Il faut donc câbler par un réseau local Ethernet l'ensemble du matériel de l'entreprise qui sera réparti comme suit :
- une salle dite "informatique" contiendra le serveur de fichiers et l'imprimante réseau,
- trois grands bureaux contiendront plusieurs postes de travail, de 2 à 4 selon le nombre de personnes occupant chaque bureau. Bien sûr, ce nombre peut évoluer au cours du temps, plus ou moins rapidement.

1. Proposez un câblage physique possible pour ce réseau local : câbles et matériels réseau utilisés, leur interconnexion, etc . . .Vous préciserez le plan du câblage et vous argumenterez vos choix.
2. L'entreprise souhaite aussi, dans un avenir plus ou moins proche, demander un raccordement au réseau Internet, de sorte que l'on puisse "naviguer" depuis chaque poste de travail.
   (a) Où ce raccordement devra-t-il intervenir dans les locaux de l'entreprise ? Sur quelle machine ou matériel du réseau local déjà existant ?
   (b) Pensez-vous qu'il faudra alors mettre en place un dispositif particulier pour la sécurité du réseau local ? Si oui, lequel ? Justifiez brièvement.

3 Ethernet

1. Sur un réseau Ethernet, comment peut-on envoyer une trame à destination de toutes les machines du réseau ? Est-ce que cela charge plus le réseau que d'envoyer une trame à destination d'une seule machine ? Justifiez la réponse.
2. Une variante d'Ethernet.
   Les trames Ethernet doivent être au minimum de 64 octets de longueur afin de permettre à une station, à l'extrémité du câble, de détecter une éventuelle collision. Une variante d'Ethernet impose la même contrainte bien que le débit soit 10 fois plus élevé. Comment est-il possible de maintenir la taille minimale à 64 octets et garantir le bon fonctionnement du réseau ?
3. Analyse de traces Ethernet.
   L'analyseur de protocole Ethernet du département a fourni la trace donnée en annexe (hors préambule, délimiteur, et CRC). Reportez vous à la structure de trame Ethernet donnée en cours.
   (a) Quelles sont les adresses Ethernet des machines qui interviennent dans ce dialogue ?
   (b) Quelle est la nature des données transportées par ces trames ?
   (c) Peut-on savoir si ces trames contiennent, ou non, des caractères de bourrage ? Expliquez pourquoi ?

Solutions

4 Médium et délai de propagation

Cf photocopies

5 Câblage : un exemple concret

Cf photocopies

6 Ethernet

1. Adresse de broadcast : FF :FF :FF :FF :FF :FF. 1 seule trame.
2. D = débit (bps), P = délai max propagation (s), dmax = distance max entre 2 stations (m), v = vistesse de propagation (m/s). On a P = dmax/v, et Tmin = 64 octets = D x 2 x P.
   On veut que D augmente (x10) et Tmin constant, donc P diminue (/10), et donc dmax diminue (/10). On peut ainsi raccourcir les longueurs de câble d'un facteur 10.
3. Découper les trames selon la structure.
   (a) 00 :40 :07 :03 :04 :2B et 02 :60 :8C :E8 :02 :91.
   (b) Type trame 0800 : paquet IP, protocole de la couche réseau.
   (c) Toutes les trames ont 46 octets de données (le minimum requis), donc bourrage possible, mais on ne peut pas le savoir à ce stade de l'analyse de trace. Il faut ananlyser le paquet IP fournit par la couche réseau pour savoir.