

Réseaux locaux

Eléments de solution partiels

1 CSMA-CD

- 1.1 cf cours.
- 1.2 non. Les éléments de la méthode d'accès ne concernent que des stations désirant émettre au même moment. La résolution du problème est alors entièrement équilibré entre les stations en conflit d'émission.
- 1.3 Problème d'affaiblissement du signal. Nécessité de mettre des répéteurs (équipement d'interconnexion de niveau physique)
- 1.4 La détection physique d'une collision doit se faire alors que les stations concernées sont toujours en train d'émettre. Ceci implique une longueur minimale des trames qui est fonction du temps maximal de transit (propagation et traversée des répéteurs) entre 2 stations du réseau. Dans le cas ethernet $10Mbit/s$, le temps maximum de traversée est fixée à $25,6\mu s$. Le temps d'émission doit donc être au minimum $51,2\mu s$, soit une taille minimum des trames de $512bits$ ou $64octets$. Il y a aussi en pratique, des tailles maximums des trames pour éviter la monopolisation par une station et aussi pour des contraintes très pratiques de taille de buffer sur les équipements (carte ethernet, équipement d'interconnexion). Une taille maximum usuelle (MTU) est de $1500octets$.
- 1.5 La contrainte de taille minimum des trames peut être très pénalisante pour des applications de type terminal virtuel (telnet..) dans la mesure où les messages utilisateurs peuvent être de petite taille et implique de faire du bourrage très pénalisant en terme d'occupation de la bande passante. L'autre contrainte critique pour les utilisateurs (applicatifs) est le phénomène de congestion associé à la résolution des collisions. En pratique les débits effectifs sur des réseaux ethernet dépassent guère les 3 à $4Mbits/s$ sous peine de saturation totale du support et refus d'émission (rejet des trames après 10 tentatives d'émission). Il est d'autre part très rarement implanté de mécanisme de contrôle de congestion ou de contrôle de flux sur ce type de réseau (LLC encore rarement utilisé). Les applications auront donc un très bon comportement et un bon service au niveau 2 si le débit global de l'ensemble des stations reste faible, mais on a aucune garantie de service en cas de montée en charge du réseau. Des applis de type temps réel ou voix sont donc possibles à condition de surdimensionner les supports et de contrôler les utilisations.

2 Anneau à jeton

- 2.1 cf cours.
- 2.2 Le problème important est de garantir l'existence d'un jeton unique à tout moment sur l'anneau. Un autre problème gênant est aussi d'enlever les trames du support quand l'émetteur ne le fait pas. Pour cela on a besoin d'une fonction de supervision qui contrôle la cohérence de l'anneau indépendamment de l'émission de chacune des stations. Les mécanismes à mettre en œuvre pour cette supervision peuvent difficilement être réalisés de manière répartie entre toutes les stations, d'où l'existence d'une station de supervision. Par contre pour des contraintes de fiabilité on préfère que cette supervision puisse être assurée par n'importe quelle station (problèmes d'élection du superviseur et de maintien de la fonction de supervision).
- 2.3 Si toutes les stations ont un volume infini de données à émettre le temps entre le moment où l'on rend un jeton que l'on vient de consommer et le moment où il revient est de 49 fois l'émission de $2Koctets$ plus le temps de propagation sur l'anneau ($\approx 5\mu s$) plus le retard d'un temps bit par station ($\approx 50/(4 * 10^6) = 12,5\mu s$). Le temps maximum d'attente est donc de l'ordre de $50 * (2000 * 8)/(4 * 10^6)s = 0.2s$. Dans le cas d'un débit global moyen de l'ensemble des stations plus faible que le débit du support, le temps d'attente sera à peu de chose près proportionnel à ce débit. Ceci diffère d'ethernet où le temps d'attente est epsilonesque à faible charge mais devient intolérable si la charge augmente.

- 2.4 Problème de contenance de l'anneau : le nombre de bits sur l'anneau est de l'ordre de $4 * 10^6 / (2 * 10^5) = 20bits$. Il faut donc qu'une station insère plus d'un bit de décalage sur l'anneau pour que l'anneau puisse contenir le message jeton de $24bits$.
- 2.5 La contrainte principale pour les applications au dessus de token ring est le temps d'attente pour émettre. Des applications de type temps réel peuvent ainsi être exclues suivant leurs contraintes de temps de transit. Une façon de corriger ce défaut est d'implanter des mécanismes de priorité sur la prise du jeton et ainsi d'avoir des temps d'attente à l'émission dépendant du type d'utilisateur applicatif.