

TD1-2– Réseaux Locaux : Méthodes d'accès

I. Ethernet, CSMA/CD

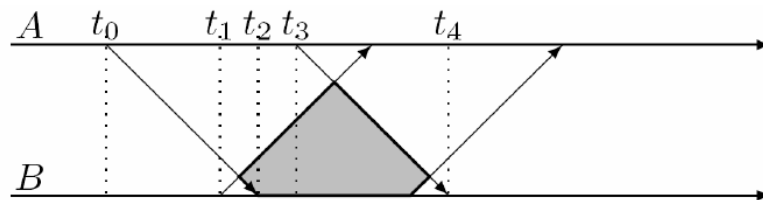
Exercice 1 : Distinction IEEE 802.3 et Ethernet

Comment peut-on distinguer un réseau Ethernet d'un réseau IEEE 802.3 ?

Exercice 2 : Transmission de trames

On considère une architecture logique en bus. Deux stations sur ce bus, A et B, sont distantes de $L = 2.500$ m. Le débit est $D = 10$ Mb/s. Au temps t_0 , A décide d'émettre une trame de $N = 64$ octets.

- Calculer le temps d'acheminement de cette trame jusqu'à B, sachant que la vitesse de propagation des signaux est $V = 200.000$ km/s.
- Au temps $t = t_0 + 10 \mu\text{s}$, B décide d'émettre à son tour une trame. Cela pose-t-il un problème ?
- Le schéma suivant représente les transmissions de messages par A et B. A quoi correspondent les temps t_1 , $t_2 - t_0$, $t_3 - t_2$?



Exercice 3: Temps d'occupation du medium/Efficacité

1/ Sachant que le débit Ethernet est de 10 Mbit/s, déterminez la durée d'occupation minimale du bus par une trame sachant :

- qu'un délai inter-trame de 96 bits, nécessaire à l'électronique, sépare 2 trames,
- que le préambule est de 8 octets,
- que la longueur minimale du champ de données est de 46 octets.

2/ Calculez la longueur L_{\max} du support Ethernet sachant que l'efficacité souhaitée est de 99% puis de 10%. (On suppose que $V = 200\,000$ m/ms)

Exercice 4 : Conception d'un réseau Ethernet à 100 Mbits/s

On veut concevoir un réseau local sur fibre optique, le cahier des charges spécifie :

- longueur maximum du support physique 200 km ;
- nombre maximum de stations connectées 1000 ;
- vitesse de propagation sur le support 200 000 km/s ;

- débit binaire nominal 100 Mbit/s ;
- longueur maximum d'une trame : 4500 octets ;
- implémentation du protocole CSMA/CD.

Qu'en pensez-vous ?

Exercice 5 : Simulation de l'algorithme CSMA/CD

Soit un réseau local en bus comportant 4 stations : A, B, C et D utilisant un protocole de type CSMA/CD.

A l'instant $t=0$, la station A commence à transmettre une trame dont le temps d'émission dure 6 slots. A $t=5$, les stations B, C et D décident chacune de transmettre une trame de durée de 6 slots.

L'algorithme de reprise après collision est le suivant :

Procédure Reprise_après_collision (attempts : integer ; maxBackOff : integer)
 (attempts : compteur de tentatives de transmission)
 (maxBackOff : borne supérieure de l'intervalle de tirage)

CONST

slotTime = 51,2 μ s ;

backOffLimit = 10 ;

VAR

Delay : integer ; /*Nombre de slots d'attente avant de retransmettre*/

Begin

```
{
  if attempts = 1 then maxBackOff := 2 ;
  else {if attempts <= backOffLimit
    then maxBackOff := maxBackOff*2;
    else maxBackOff := 210;}
  delay := int(random*maxBackOff);
  wait (delay*slotTime);
}
```

End;

Int() est une fonction qui rend la partie entière par défaut d'un réel. random() est une fonction qui tire de manière aléatoire un nombre réel dans [0 ;1[

On considère que la fonction random rend respectivement les valeurs données par le tableau suivant :

Stations	A	B	C	D
1 ^{er} tirage	2/3	1/4	1/2	3/4
2 ^{ème} tirage	1/4	3/5	1/4	1/4
3 ^{ème} tirage	2/5	1/3	1/2	1/8

1°/ Dessiner un diagramme des temps gradués en slots décrivant le déroulement des différentes transmissions de trame. On adopte la schématisation suivante :

A	A	A	A	X
---	---	---	---	---

- Un slot occupé par la transmission correcte d'une trame de la station A est notée A
- Un slot occupé par une collision est noté X.

2°/ Calculer sur la période allant de $t=0$ à la fin de la transmission de la dernière trame, le taux d'utilisation du canal pour la transmission effective de trames

3°/ Calculer le temps moyen d'accès au support. Est-il borné ?

4/ Calculer la taille d'une trame (dans ces conditions)

II. Token – Ring

Exercice 6 : Détermination du temps d'accès

Un réseau 802.5 à 4 Mbit/s comporte 50 stations, la distance moyenne entre stations est de 50 m. La vitesse de propagation étant de 200 m/ms, on demande :

- Quel est le temps maximum au bout duquel une station est assurée de disposer du jeton ?
- Quel est, dans cette situation, le débit du réseau, vu d'une station ?
- Peut-on effectuer un calcul similaire pour les réseaux CSMA/CD ?

Exercice 7 : Longueur virtuelle de l'anneau 802.5

Quelle est l'influence sur la longueur virtuelle de l'anneau à jeton de l'insertion d'une nouvelle station si le coefficient de vélocité du câble utilisé est de $2/3$? Débit=4 Mbit/s

Exercice 8 : Simulation du protocole Token Ring

Le protocole Token Ring met en œuvre un système de priorités entre les stations de l'anneau. Le champ AC de la trame contient deux sous-champs pour ce faire :

- Champs P : priorité actuelle du jeton
- Champs R : priorité réservée par une station pour le prochain jeton.

A l'initialisation, P et R ont pour valeur 1 (priorité la plus basse). D'autre part, chaque station i gère deux variables :

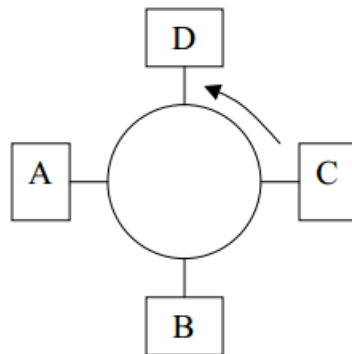
- p_i : priorité de la station i
- si : priorité sauvegardée et à restituer

La modification de la priorité du jeton et la prise du jeton suivent les règles des trois algorithmes suivants :

1. Algorithme de réservation de la priorité : la station i examine les champs P et R de la trame de données qui passe au niveau de son répéteur : Si $p_i > R$ alors $\{si := R ; R := p_i\}$;
2. Algorithme de remise du jeton : lorsqu'une station reçoit sa propre trame avec $R \neq 1$, elle remet le jeton sur l'anneau avec une nouvelle priorité telle que $P := R$.
3. Algorithme de reprise du jeton : une station i ne peut prendre qu'un jeton tel que $p_i = P$ et elle émet alors une trame telle que : $\{P := p_i ; R := si ; \text{sa variable } si \text{ est remise à } 1\}$

On considère l'anneau de l'exercice précédent. Les priorités respectives des quatre stations sont 1, 2, 3, et 1. Lorsqu'elle a le jeton, une station ne peut transmettre qu'une seule trame. Les stations A, B et C désirent émettre chacune 3 trames à D qui n'émet rien. Le temps d'émission est nul et le temps de propagation entre deux stations est de 1ms.

A $t = 0$, A possède le jeton et transmet une trame avec les valeurs $P=1$ et $R=1$.



- 1°/ Indiquez l'ordre de réception des trames par D, ainsi que le temps du scénario.
2°/ Quel est le temps moyen d'accès au support ? Est-il borné ?

III. FDDI

Exercice 9 : Données de la classe Isochrone

Est-il envisageable d'émettre des données Isochrone sur un réseau FDDI ?

Exercice 10 : L'acquiescement dans FDDI

Dans FDDI le champ FS comporte les informations en relation avec l'indication de la détection d'erreur, d'adresse reconnue et de trame copiée. Donnez la structure de ce champ lors de l'envoi d'une trame multicast alors que trois stations ont reconnu leur adresse mais seulement deux ont correctement copié la trame.

IV. Comparaison

Exercice 11 : Comparaison CSMA/CD et Token ring

Établissez un tableau comparatif (avantages, inconvénients) des deux méthodes d'accès CSMA/CD et Token ring utilisées dans les réseaux locaux.

Exercice 12 : FDDI et Token Ring

Comparez les caractéristiques physiques et fonctionnelles des réseaux Token Ring et FDDI