

TD 2 – Découverte d'Ethernet

1 – Introduction

Ethernet s'appuie sur des normes notées IEEE 802.1 / 802.2 et 802.3. A quoi correspondent ces normes ? Dans le cadre d'un réseau local (LAN), qu'elle(s) partie(s) (matériel, logiciel, ...) couvre Ethernet ?

2 – Découverte de Ethernet

L'adresse Ethernet

Quelle est la structure d'une adresse Ethernet (ou adresse MAC) ?

Comment cette adresse est-elle construite ? Qui les délivre ?

Existe-t-il d'autres types d'adresses de MAC ?

La trame Ethernet

Quel est le format de la trame Ethernet ?

A quoi correspond le préambule ?

A quoi correspond le champ protocole ?

A quoi correspond le CRC ?

Les normes actuelles

Les premiers réseaux Ethernet, proposaient un débit à 10 Mb/s. Ce débit est rapidement passé à 100 Mb/s.

Quels sont les débits supportés aujourd'hui par Ethernet ?

Quelles sont les raisons (ou technologies) qui ont permis cette élévation du débit ?

Ethernet et support de transmission

Ethernet était prévu au départ pour une utilisation sur câble coaxial et depuis, les supports de transmission ont considérablement évolué.

Sur quels supports peut-on utiliser Ethernet ?

Avec quelles normes ?

3 – Ethernet et la famille de protocoles CSMA

Sur un réseau Ethernet les machines peuvent émettre en même temps, ce qui provoque des erreurs de transmission, dues à des collisions. Le protocole Ethernet s'appuie sur le protocole CSMA/CD pour traiter ces collisions.

1. Décrire le protocole CSMA/CD

On construit un réseau CSMA/CD de débit 1 Gb/s sur un câble de 1 km de longueur. La vitesse de propagation sur ce câble est de 200 000 km/s. Sachant que CSMA/CD ne peut détecter une collision que pendant la transmission des données, on convient que la durée de transmission doit être, au moins, égale à 2 fois le temps de traversée du câble.

2. Quel est le temps de traversée du signal ?
3. Quelle quantité d'information doit être émise (en bits et en octets), pour pouvoir détecter une collision ?
4. Que se passe-t-il si on envoie des trames avec une longueur inférieure ?

Sachant que dans les premiers réseaux locaux Ethernet proposaient un débit 100 Mb/s sur une longueur de segment de 500m

5. Quel est le temps de traversée du signal ?
6. Quelle est la longueur minimale d'une trame Ethernet ?

La méthode **CSMA/CD** suit un schéma fixe afin d'éviter correctement les collisions. Le mécanisme de résolution de la surcharge « BEB : Binary Exponential **Backoff** » est utilisé afin de désamorcer les collisions de façon durable.

7. Décrire l'algorithme de Backoff.

Ainsi, après une collision une machine fait une nouvelle tentative. Mais avant d'envoyer le message elle doit attendre un délai aléatoire. Ce délai est calculé selon la méthode BEB « Binary Exponential Backoff ».

8. Expliquez le mode de calcul de ce délai.

9. Dans le cas d'une collision entre deux messages, qu'elle est la probabilité pour qu'une nouvelle collision ait lieu au deuxième envoi.

10. Dans le cas d'une nouvelle collision au deuxième envoi, qu'elle est la probabilité d'une nouvelle collision au 3^{ème} envoi.

11. Quelle est la conséquence de ce mécanisme sur le fonctionnement du réseau ?

Dans une transmission de type Wifi, il n'est pas possible d'utiliser le protocole CSMA/CD.

12. Quelle en est la raison ?

13. Quel est le protocole adapté pour ce type de réseau ?

4 – Quelques exercices supplémentaires

Nous l'avons vu dans la question précédente, dans un réseau Ethernet fonctionnant à 100 mb/s, les trames doivent avoir une longueur minimale. Pour ce protocole, les trames ont, par ailleurs, une longueur maximale de 1518 octets.

1. Pouvez-vous indiquer comment a été déterminé cette longueur maximale ?

2. Quel est le temps nécessaire pour envoyer cette trame de longueur minimale ?

3. Quel est le temps nécessaire pour envoyer une trame de longueur maximale ?

4. Combien de trames peuvent être envoyés toutes les secondes ?

Une station dont le débit est de 100 mb/s, désire émettre un fichier de 4510 octets.

5. Déterminer le nombre et la taille des trames effectivement émises sur le réseau par cette station.

6. Déterminer le temps nécessaire à cette transmission.

Un fichier de 45,20Ko se charge en 0.16s, sachant que le réseau du département utilise le protocole Ethernet à 100 mb/s, calculez le temps théorique du transfert de ce fichier.

7. Comparer la valeur effective (0,16s) avec la valeur calculée.

8. Comment expliquer cette différence ?