

Introduction à Ethernet

Objectifs

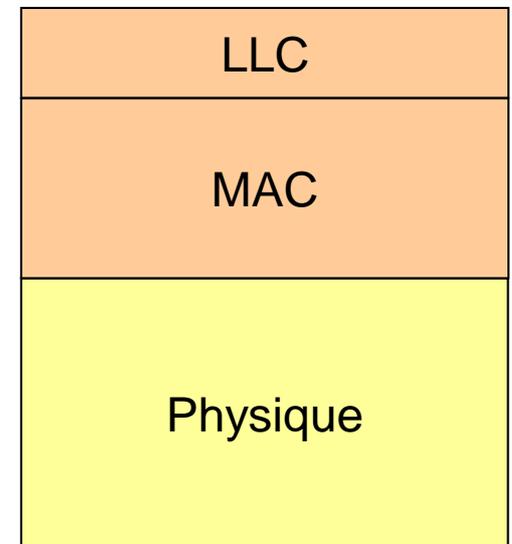
- Pouvoir expliquer le lien entre Ethernet et le modèle OSI
- Savoir interpréter le contenu des champs de l'en-tête Ethernet
- Pouvoir différencier une trame Ethernet II d'une trame 802.3
- Connaître l'utilité de la sous-couche LLC
- Pouvoir expliquer le fonctionnement des adresses MAC
- Connaître la quantité de données minimum et maximum d'une trame Ethernet
- Pouvoir expliquer le fonctionnement du contrôle d'erreur d'Ethernet

Définition

- Ethernet: technologie LAN la plus importante
- LAN: Local Area Network
 - Permet de relier des machines à courte distance
 - Utilisé dans les entreprises ou à domicile
- 2 technologies LAN principales:
 - Ethernet
 - Wifi (WLAN)

Implémentation du modèle OSI

- Ethernet implémente les couches Physique et Liaison
- La couche liaison est divisée en deux sous-couches:
 - LLC: Contrôle de liaison logique / Logical Link Control
 - MAC: Contrôle d'accès au support / Media Access Control



Formats des trames

- Il existe deux formats:
 - Ethernet II
 - 802.3
- La plupart des cartes réseau:
 - Envoyent le format Ethernet II
 - Comprennent les deux formats
- La sous-couche LLC n'existe que dans le format 802.3

Structure des trames Ethernet

- Ethernet II

Préambule 7 octets	SFD 1 octet	Adr. Dest. 6 octets	Adr. Source 6 octets	Type 2 octets	Données	CRC 4 octets
-----------------------	----------------	------------------------	-------------------------	------------------	---------	-----------------

- 802.3

Préambule 7 octets	SFD 1 octet	Adr. Dest. 6 octets	Adr. Source 6 octets	Longueur 2 octets	Données	CRC 4 octets
-----------------------	----------------	------------------------	-------------------------	----------------------	---------	-----------------

– Le champ données contient l'en-tête de la sous-couche LLC

LLC: Logical Link Layer

- La sous-couche LLC permet de faire le lien entre la couche réseau et la sous-couche MAC, en ajoutant des informations de contrôle
- En-tête LLC + extension SNAP:

DSAP 1 octet	SSAP 1 octet	Contrôle 1-2 octet(s)	Org code 3 octets	Type 2 octets
-----------------	-----------------	--------------------------	----------------------	------------------

- DSAP/SSAP: 0xAA si l'extension SNAP est utilisée
- Contrôle: 0x3 dans la majorité des cas
- Org code: 0x0 dans la majorité des cas
- Type: identifie le protocole de la couche supérieure

Trames Ethernet: Préambule et SFD

- Préambule: 7 octets valant 10101010
- SFD: Start of Frame Delimiter, vaut 10101011

- Permet au récepteur de synchroniser son horloge pour garantir une bonne réception

Préambule 7 octets	SFD 1 octet	Adr. Dest. 6 octets	Adr. Source 6 octets	T/L 2 octets	Données	CRC 4 octets
-----------------------	----------------	------------------------	-------------------------	-----------------	---------	-----------------

Trames Ethernet: Adresses MAC

- Les champs d'adresses contiennent des adresses MAC
- Adresse MAC: Adresse physique d'une carte réseau
 - Unique: toutes les cartes réseaux ont une adresse différente
 - Fixe: configurée dans la mémoire ROM de la carte
- Longueur d'une adresse MAC: 48 bits (6 octets)
 - 3 premiers octets: Identification du constructeur
 - 3 derniers octets: identification de la carte (gérée par le constructeur)
 - Broadcast: ff-ff-ff-ff-ff-ff

Préambule 7 octets	SFD 1 octet	Adr. Dest. 6 octets	Adr. Source 6 octets	T/L 2 octets	Données	CRC 4 octets
-----------------------	----------------	------------------------	-------------------------	-----------------	---------	-----------------

Trames Ethernet: Type/Longueur

- Ethernet II:
 - Type: indique le protocole de la couche supérieure (> 1500)
- 802.3:
 - Longueur: longueur des données (≤ 1500)
 - Le type se trouve dans l'entête LLC (données)



Trames Ethernet: Données

- Maximum: 1500 octets
- Minimum: 46 octets
- Du padding est ajouté si nécessaire

Préambule 7 octets	SFD 1 octet	Adr. Dest. 6 octets	Adr. Source 6 octets	T/L 2 octets	Données	CRC 4 octets
-----------------------	----------------	------------------------	-------------------------	-----------------	---------	-----------------

Trames Ethernet: CRC

- Somme de contrôle sur 32 bits
- Calculée par l'algorithme CRC-32
- Contrôlée par les équipements intermédiaires
- Les trames erronées sont éliminées
- Ethernet n'effectue pas de retransmission de trames erronées

Préambule 7 octets	SFD 1 octet	Adr. Dest. 6 octets	Adr. Source 6 octets	T/L 2 octets	Données	CRC 4 octets
-----------------------	----------------	------------------------	-------------------------	-----------------	---------	-----------------