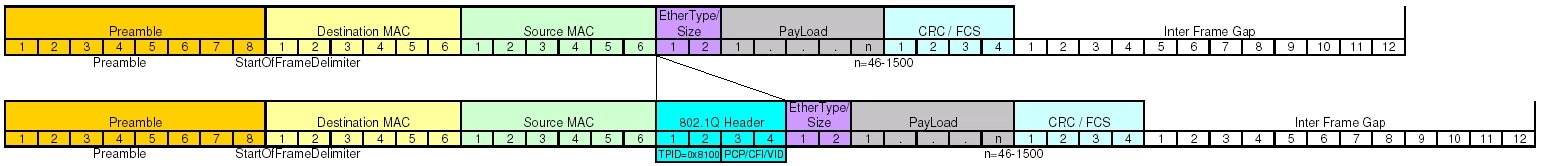
8 Ethernet en snelheid

Op een netwerk heeft elk apparaat een uniek eigen MAC adres dat ingebakken zit in het apparaat (in geval van een PC zit het MAC adres ingebakken in de netwerkkaart). Frames zijn data-eenheden die voorzien zijn van een header waarin de MAC adressen van de verzender en de ontvanger opgenomen zijn. Een van de karakteristieken van netwerken is de zogenaamde Maximal Transmission Unit (MTU). De *MTU* van een netwerk is de maximale grootte die een over dat netwerk reizend frame mag hebben. Dit is *1500 bytes*, hieronder zie je standaard indeling van een ethernet frame in het bovenste plaatje. Dit wordt nog veel gebruikt. Om de snelheid te bevorderen kwam er in latere versies een aantal bytes bij, de zogenaamde *802.1Q* opbouw. Er werden 4 bytes (octetten) bijgevoegd om de afhandeling van de frames te versnellen.

Frame Part Max Size functie

Inter Frame Gap (9.6µs) 12 Bytes ruimte tussen twee frames

MAC Preamble   8 Bytes rustfase voorafgaand aan frame verzending

MAC Destination Address 6 Bytes MAC adres doelcomputer

MAC Source Address 6 Bytes MAC adres broncomputer

MAC Type (or Length) 2 Bytes welk protocol is ingekapseld

Payload (Network PDU)   1500 Bytes de data en headers van andere protocols

Check Sequence (CRC)   4 Bytes controle getal cyclic redundancy check

Total Frame Physical Size  1538 Bytes

Als het packet (frame) op de kabel wordt gezet, wordt eerst een zogenaamde *preamble* verstuurd om de ontvanger te melden dat er een frame verstuurd wordt.

Na het versturen volgt de *inter frame gap*, een moment van rust om de electronica te kunnen voorbereiden op de komst van het volgende frame. Als je kunt berekenen welk gedeelte van een frame niet uit data bestaat kan je berekenen wat de werkelijke snelheid van een ethernet verbinding berekenen. Als je weet hoe groot de frames zijn over een bepaalde verbinding kan je berekenen hoe *efficiënt* (snel) de verbinding echt is.

Stel dat een applicatie een bericht wil versturen van L byte lengte. Het TCP segment bestaat uit de data en de 20 bytes van de header. Het segment wordt doorgestuurd naar IP en hier wordt de IP header toegevoegd, ook 20 bytes. Dan gaat het pakket door naar Ethernet en daar worden een *header* en een *trailer* toegevoegd van in totaal 18 bytes. Hoe efficient is dan de verzending? Hoeveel procent van het frame bestaat uit *overhead* op het moment van versturen:

formule percentage efficientie = Lgrootte / (overhead + L)

Voorbeeld: L = 200 dan wordt dit 200/258 = 0.775 of 77.5% efficiënt.

TCP/IP over Ethernet heeft een maximale *payload* (maximum aan data) tot en met 1500 bytes. Bereken de efficiëntie als L = 100 bytes; als L = 500 bytes; als L = 1000 bytes; L = 3000 bytes.

Gegevens:

• TCP: 20 bytes van header

• IP: 20 bytes van header

• Ethernet: 18 bytes of header and trailer, zonder preamble en gap.

L = 100 bytes, wat is de efficiëntie?

L = 500 bytes

L = 1000 bytes

L = 3000 bytes

1) Bereken de snelheid als je ook rekening houdt met de preamble and inter-frame-gap?

2) Bereken de snelheid als je ook rekening houdt met de 802.1Q encapsulation?

3) Bereken de snelheid als je ook rekening houdt met de 802.1Q encapsulatie en de preamble en inter-frame-gap?

Voor de juiste ethernet frame gegevens kijk in de header tekening boven

Opdracht Snelheid

Stel je hebt thuis een 100Mbit/sec verbinding. Wat is dan de maximale werkelijke snelheid? Houdt rekening met:

* IP header (= 20 bytes) en TCP header (= 20 bytes)
* ethernet informatie op basis van een standaard ethernet II frame (zie de bovenste header). Houdt rekening met de preamble en inter-frame-gap. Wat is de werkelijke snelheid in Mbyte?