



Network Access



Hoofdstuk 8



Inleiding



Physical Layer Protocols



Bandbreedte



Throughput



Datalink Layer Protocols



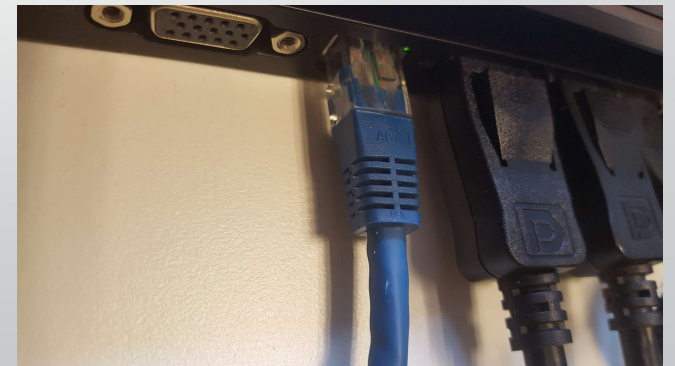
Media Access Control



Frame

Inleiding

- ➔ De 'Network Access Layer' in het TCP/IP-model bevat in het OSI-model 2 lagen:
 - ✓ Physical Layer
 - ✓ Datalink Layer
- ➔ We gaan zien hoe de 'Physical Layer' de nodige informatie verkrijgt van de 'Datalink Layer', die de data heeft voorbereid om te verzenden



Physical Layer Protocols

➔ Fysieke connectie = Kabels, maar ook draadloos

✓ Gebruik hangt af van de omgeving

➔ Veel vaste toestellen ➔ Wired (bekabeld)

➔ Veel mobile devices ➔ Eerder wireless-gericht (draadloos)



Tegenwoordig heb je vaak beide... Zet een wireless AP op, verbonden aan je bekabeld netwerk.

Physical Layer Protocols

- ➔ De 'routers' van de service providers die we thuis hebben staan, hebben zowel bekabelde als draadloze opties



Hoewel de gangbare term voor dit toestel vaak 'router' is, zijn dit officieel "Home Integrated Service Routers" (ISR's)



Physical Layer Protocols

➔ Aan gebruikerskant is er voor beide types connecties een NIC nodig

✓ Wired → Ethernet NIC

✓ Wireless → WLAN NIC

Niet alle fysieke
connecties zijn gelijk.

Physical Layer Protocols

- ➔ Hoewel draadloos veel vrijheid/mobiliteit biedt, zijn er ook enkele nadelen:
 - ✓ Verder verwijderd van Wireless Acces Point ➔ Degradatie prestaties
 - ➔ Op grotere afstand minder bandbreedte of connectie die zelfs helemaal wegvalt
 - ➔ Extra Access Points of range extenders plaatsen kan 'oplossing' bieden
 - ✓ Verschillende toestellen gebruiken dezelfde luchtgolven ➔ Degradatie prestaties
 - ➔ Tragere netwerkprestaties als er meerdere toestellen die connectie gebruiken op hetzelfde moment

Physical Layer Protocols

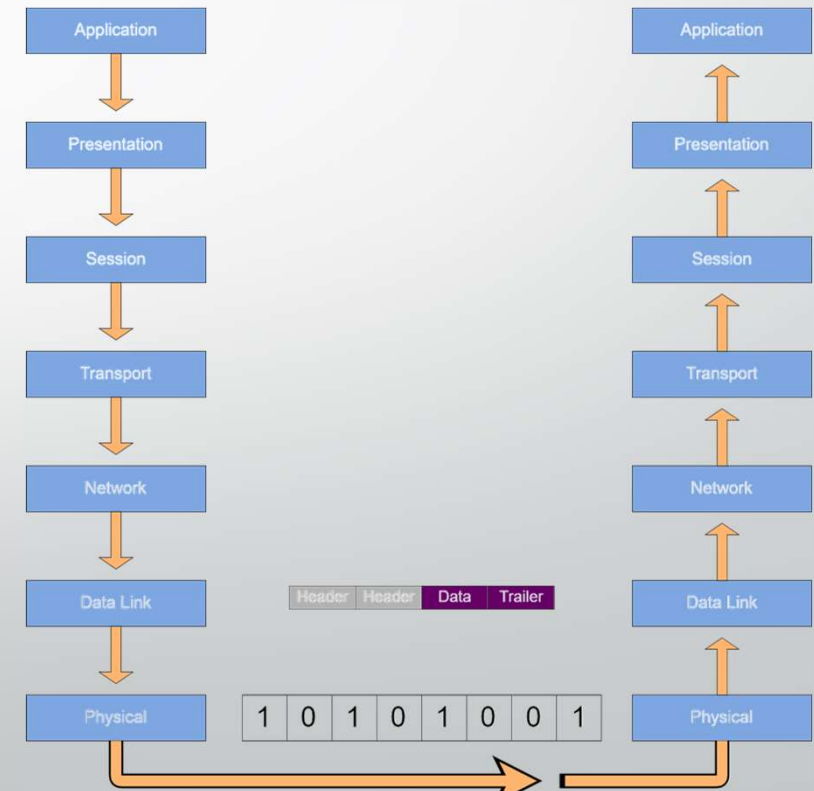
Deze voorgaande factoren zijn belangrijk bij het ontwerpen van een netwerk !!!

Bepaal welke toestellen een snelle, stabiele verbinding nodig hebben en voorzie deze van een bekabelde verbinding.



Physical Layer Protocols

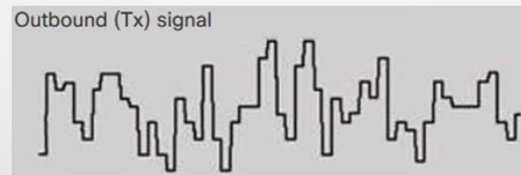
1. Physical Layer van het OSI-model ontvangt de 'frame' van de Datalink Layer
2. Deze encodeert de frame in serie van signalen
3. De signalen worden verstuurd via de NIC over de network media
4. De ontvanger gaat deze signalen dan weer omzetten in binair zodat de frame weer kan aankomen op de Datalink Layer van de ontvanger



Physical Layer Protocols

➔ De binaire series worden omgezet naar bepaalde signalen, afhankelijk van welk type media we gebruiken

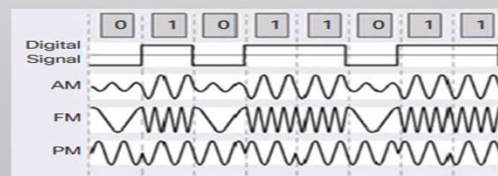
✓ Koperen kabel



✓ Fiber-Optic kabel



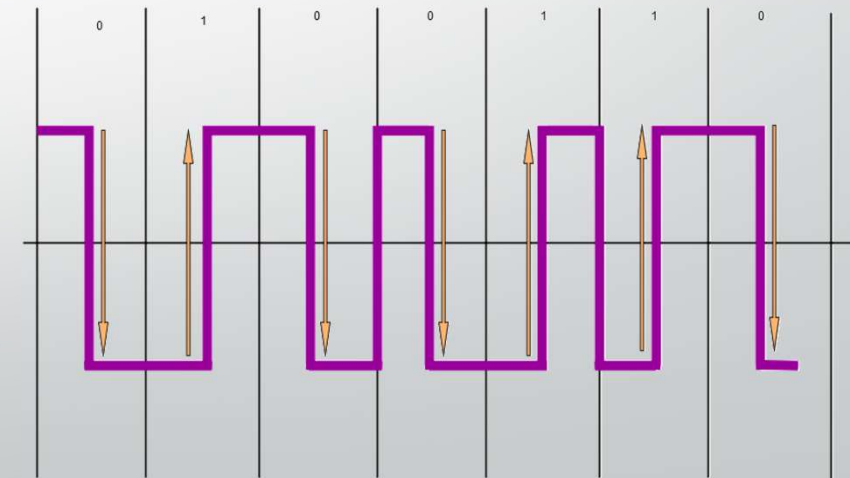
✓ Wireless



Physical Layer Protocols

→ Manchester encoding

- ✓ Een bit met waarde "0" wordt weergegeven als een 'hoog naar laag voltage'-overgang
- ✓ Een bit met waarde "1" wordt weergegeven als een 'laag naar hoog voltage'-overgang
- ✓ De overgang gebeurt in het midden van elke bit-periode
- ✓ Werkt enkel tot 10b/s ethernet-verbindingen (hogere snelheden hebben complexere encoding nodig)



Physical Layer Protocols

- ➔ Verschillende media ondersteunen de transfer van bits op verschillende ratio
- ➔ We gebruiken 2 termen om deze snelheden weer te geven:
 - ✓ Bandbreedte
 - ✓ Throughput

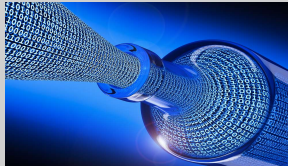
Bandbreedte

- = Capaciteit van een medium om data te transporteren
 - ✓ Meet de hoeveelheid data die van 1 punt naar een ander punt kan gaan in een bepaalde hoeveelheid tijd
- ➔ Meestal uitgedrukt in kilobits per seconde (kb/s), megabits per seconde (Mb/s) of gigabits per seconde (Gb/s)
- ➔ Factoren die bandbreedte bepalen:
 - ✓ Eigenschappen van de media
 - ✓ Technologieën die gekozen worden voor signaleren en detecteren netwerksignalen

Troughput

- = Meeteenheid van aantal bits die over de media gaan voor bepaalde periode van tijd
- ➔ Factoren die ervoor zorgen dat throughput en bandbreedte niet altijd matchen:
 - ✓ Hoeveelheid verkeer
 - ✓ Type verkeer
 - ✓ Latency, gemaakt door het aantal network devices dat er zich tussen de source en de destination bevinden

Troughput



In een netwerk, bestaande uit meerdere segmenten en types toestellen, kan de throughput nooit sneller zijn dan de traagste link in het pad !!

Zelfs al hebben de meeste andere toestellen een hoge bandbreedte, bij het traagste toestel zal er een 'bottleneck' ontstaan.



Datalink Layer Protocols

- ➔ De 'Datalink Layer' is de 2^{de} laag in het OSI-model
 - ✓ Het neemt de pakketten van laag 3
 - ✓ Netwerkdatabereiden voor de fysieke laag
 - ✓ Controleren hoe data wordt geplaatst en ontvangen op de media
 - ✓ "Error Detection" uitvoeren

De datalink tussen 2 devices is verbonden via wat we "nodes" noemen

Datalink Layer Protocols

➔ De 'Datalink Layer' kunnen we in 2 delen 'opsplitsen'

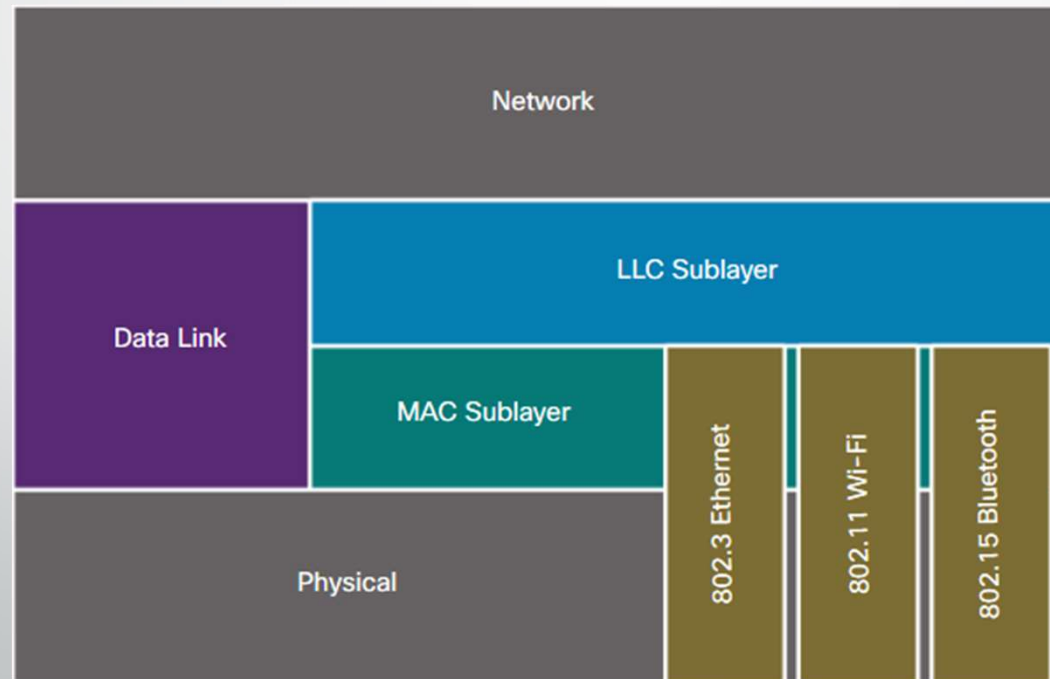
✓ Logical Link Control (LLC)

De bovenste sublaag communiceert met de 'Network Layer'. Het plaatst informatie in de frame dat identificeert welk 'Network Layer'-protocol er wordt gebruikt voor de frame. Deze informatie laat toe dat meerdere 'Laag 3'-protocollen, zoals IPv4 en IPv6, kunnen gebruikmaken van dezelfde interface en media.

✓ Media Access Control (MAC)

De onderste sublaag definieert de 'Media Access'-processen, uitgevoerd door de hardware. Het levert 'Datalink Layer'-adressering en toegang tot meerdere netwerk technologieën.

Datalink Layer Protocols



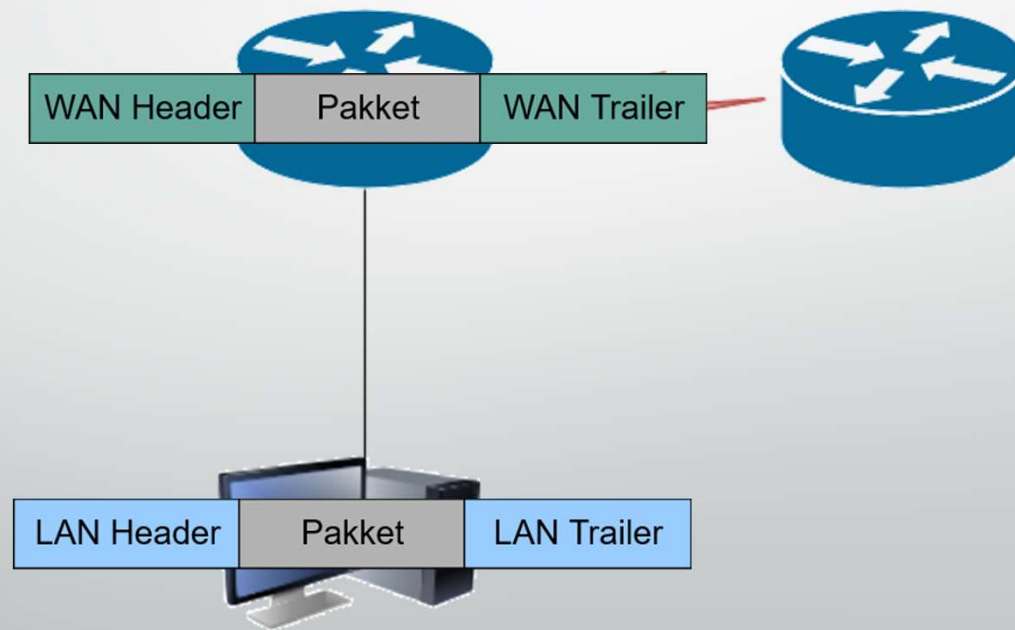
Datalink Layer Protocols

- ➔ Bij het encapsulatieproces wordt op laag 2 van een packet een frame gemaakt
- ➔ “Media Acces Control Method”
 - = De techniek die wordt gebruikt om een frame van de media te halen
- ➔ Deze laag zorgt ervoor dat er niet constant aanpassingen moeten worden gedaan
 - ⇒ Alles kan worden omgezet naar de juiste vorm voor de boven- of onderliggende laag

Datalink Layer Protocols

- ➞ Bij verschillende media op een netwerk kunnen er, bij 1 enkele communicatie, verschillende karakteristieken optreden
 - ⇒ Router interfaces zullen het pakket opnieuw encapsuleren in de juiste frame format
 - Bij elke hop op een path zal de router
 1. De frame aanvaarden
 2. De frame decapsuleren
 3. Het packet re-encapsuleren in een nieuwe frame
 4. De nieuwe frame forwarden naar het juiste medium in dat segment van het fysieke netwerk

Datalink Layer Protocols



Media Access Control

- ➔ Reguleren van plaatsing van data frames op de media wordt gecontroleerd door de 'Media Access Control' sublayer
 - ✓ Dit is het equivalent van verkeersregels
 - ✓ Net zoals in echt verkeer zijn er verschillende situaties en topologieën
 - ⇒ Hier zijn dan verschillende methodes voor

Media Access Control

- ➔ Eerder zagen we verschillende topologieën
- ➔ We maken wel onderscheid tussen fysieke en logische topologie

- ✓ Fysieke topologie

Verwijst naar de fysieke connecties en identificeert hoe end devices en infrastructuur (zoals routers en switches) zijn geconnecteerd

- ✓ Logische topologie

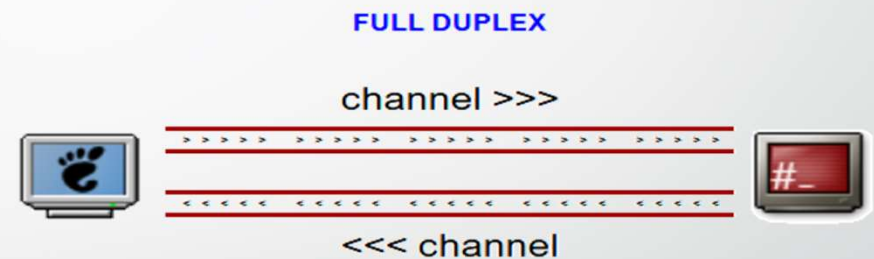
Verwijst naar hoe een netwerk frames doorgeeft van 1 node naar de volgende. Deze ordening bestaat uit virtuele connecties tussen de nodes in een netwerk

Media Access Control

➔ FULL DUPLEX

✓ 2-richtingsverkeer over 2 kanalen

- ➔ Elke richting heeft 1 kanaal ter beschikking zodat er real-time feedback mogelijk is
- ➔ Switched ethernet werkt full duplex
- ➔ Voorbeeld: telefoon

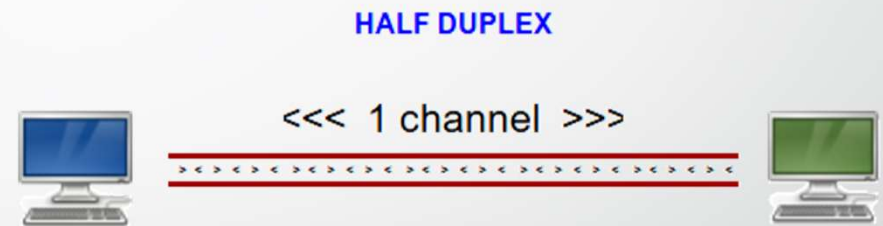


Media Access Control

➔ HALF DUPLEX

✓ 2-richtingsverkeer over 1 kanaal

- ➔ Kanaal wordt om de beurt gebruikt, nu eens in ene richting, dan weer in andere
- ➔ Shared ethernet (met hubs en repeaters) werkt half duplex
- ➔ Voorbeelden:
 - Walkie-talkie
 - TAXI-radio
 - HAM amateur radio



Media Access Control

➔ SIMPLEX

✓ 1-richtingsverkeer

➔ Er is geen communicatie in de andere richting

➔ Voorbeelden:

- TV
- Radio

SIMPLEX



1 channel >>>> 1 way



Frame

- = Stukje van de informatie, die een bestand vormen, dat verstuurd wordt
- ➔ Een bestand wordt opgedeeld omdat we het niet in zijn geheel kunnen doorsturen wegens bandbreedte !
- ➔ De destination moet al deze frames terug samenvoegen en heeft daarom de juiste informatie nodig
 - ✓ In de frame zit ook de informatie vanwaar deze komt en waar deze naartoe gaat

Frame

- De informatie in een frame zit in velden die vooraf gedefinieerd zijn

ethernet frame:	Preamble & Starting Frame Delimiter	Destination MAC-address	Source MAC-address	TYPE	PAYLOAD	Frame Check Sequence
	<< e t h e r n e t H E A D E R >>					

korte weergave ethernet frame:	Destination MAC-address	Source MAC-address	TYPE	PAYLOAD
--------------------------------	-------------------------	--------------------	------	---------

voorbeelden:

HTTP-packet:	Destination MAC-address	Source MAC-address	TYPE IPv4	IPv4-HEADER	TCP-HEADER	HTTP-data
--------------	-------------------------	--------------------	-----------	-------------	------------	-----------

ARP request:	Destination MAC-address	Source MAC-address	TYPE ARP	ARP message
--------------	-------------------------	--------------------	----------	-------------

Frame

Preamble/Frame Start

- ✓ De *preamble* neemt geen deel aan de communicatie
 - = Veld dat dient om de ontvanger te synchroniseren
- ✓ In ethernet ziet de *preamble* er als volgt uit:
10101010 10101010 10101010 10101010 10101010 10101010 10101010 10101011
- ✓ In ethernet 802.3 is de *preamble* de eerste 7 octets van hierboven, het laatste octet wordt dan *starting frame delimiter* genoemd

Frame

Payload

- ✓ Wordt ook DATA genoemd
- ✓ Bevat op zijn beurt de headers van de hogere lagen in de protocol stack
- ✓ Bevat ook de message

Frame

Frame Check Sequence/Frame Stop

- ✓ De *frame check sequence* is een checksum
 - Vaak CRC (= Cyclic Redundancy Check) genoemd
- ✓ Checksum van frame wordt als laatste veld van 32-bit aangehecht aan frame
- ✓ De ontvanger herberekent
 - ✓ Indien er een verschil optreedt gaat de ontvanger ervanuit dat er een fout is opgetreden tijdens de transfer van de frame