



# IPv4 Adressering



Hoofdstuk 3



**Inleiding**



**IPv4**



**IPv4 – Unicast / Multicast / Broadcast**



**IPv4 – Public en Private Adressen**



**IPv4 – Speciale Adressen**



**IPv4 – Legacy Classfull Addressing**



**Testing**

# *Inleiding*

- = Internet Protocol versie 4
- ➔ Een IP-adres = logisch netwerkadres, toebehorend aan een host die is aangesloten op het netwerk
  - ➡ Identificatie en plaatsbepaling voor routing van pakketten naar host toe
- ➔ Adres heeft een subnetmask nodig

## IPv4

- ➔ Versie die huidig het meest voorkomt
- ➔ Bestaat uit 4 octetten (= 32 bits)
- ➔ Bestaat uit “Network portion” en “Host portion”
  - ➔ Worden bepaald door de subnetmask
- ➔ IP-adressen worden beheerd en uitgedeeld door de RIR's (= Regional Internet Registries) van desbetreffende regio

## IPv4

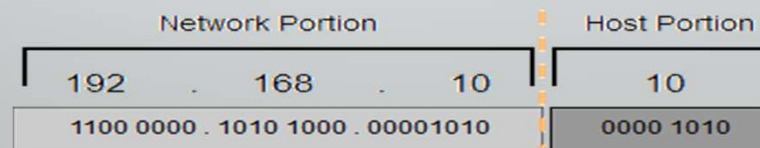
➞ RIR's (= Regional Internet Registries) van regio's:

- ✓ ARIN = American Registry for Internet Numbers → Noord-Amerika
- ✓ LACNIC = Latin-American and Caribbean IP Address Registry → Zuid-Amerika
- ✓ RIPE NCC = Réseaux IP Europeans → Europa, Midden-Oosten, Centraal-Azië
- ✓ APNIC = Asia Pacific Network Information Centre → Azië, Pacific Regio, Australië
- ✓ AfriNIC = African Network Information Centre → Afrika

# IPv4

## “NETWORK PORTION” en “HOST PORTION”

- ➔ Bits in “Network portion” zijn voor alle devices in het netwerk hetzelfde
- ➔ Bits in “Host portion” zijn uniek in de netwerkomgeving
- ⇒ Elk toestel kan gevonden worden in eigen netwerk of naar een ander netwerk toe

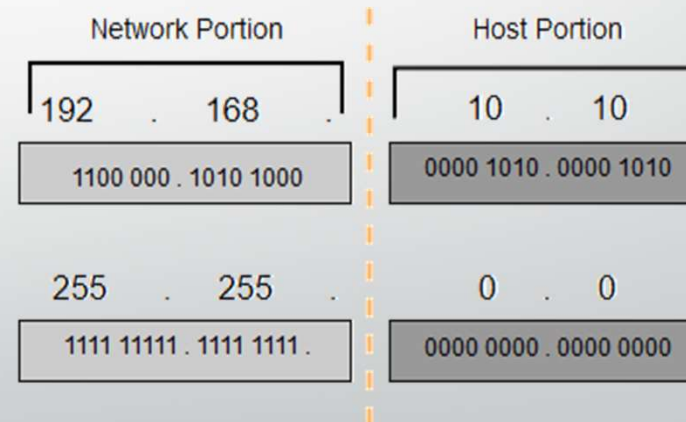
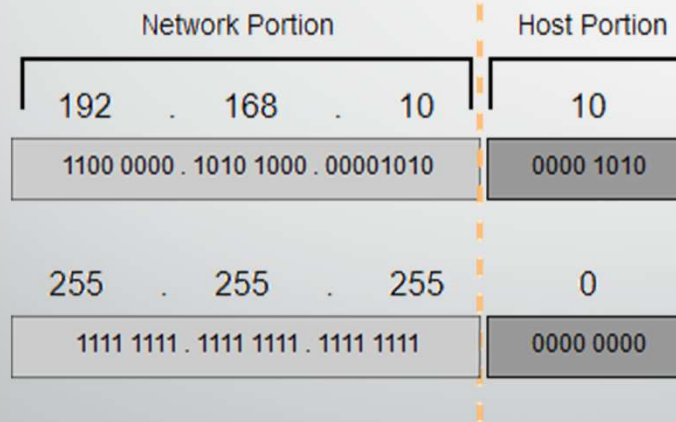


# IPv4

## SUBNETMASK

- ➔ Bepaalt welk deel van IP-adres “Network portion” of “Host portion” is
  - ✓ Enen in subnetmask identificeren “Network portion”
  - ✓ Nullen in subnetmask identificeren “Host portion”
- ➔ Om “Network portion” en “Host portion” te vergelijken moeten we bit per bit van links naar rechts kijken

# IPv4





# IPv4

## LOGICAL AND OPERATION

- ➔ Te vergelijken met binair optellen
- ➔ Gebruiken we om onze host bits te vinden
  - ✓ 1 AND 1 = 1
  - ✓ 0 AND 1 = 0
  - ✓ 0 AND 0 = 0
  - ✓ 1 AND 0 = 0

192	.	168	.	10	.	10	
1100 0000 . 1010 1000 . 00001010							0000 1010
255	.	255	.	255	.	0	
1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111							0000 0000
192	.	168	.	10	.	0	
1100 0000 . 1010 1000 . 00001010							0000 0000

\* Makkelijk te onthouden als je 1 vervangt door TRUE en 0 door FALSE

# IPv4

## CIDR

= Verkorte notatie om IP-adres en subnetmask samen weer te geven

→ Wordt ook “slash notatie” genoemd

→ Voorbeeld: 192.168.10.10 /24

- ✓ IP: 192.168.10.10
- ✓ Subnetmask: 255.255.255.0



We tellen aantal binaire 1'en van links naar rechts in subnetmask om slash notatie te bekomen

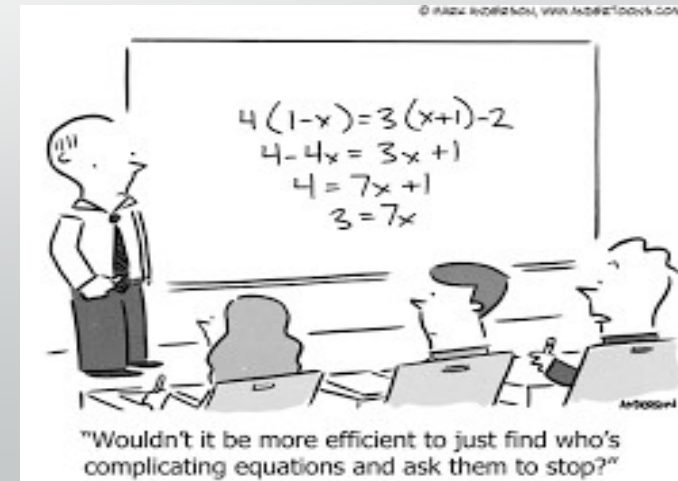
# IPv4

➔ Met de CIDR kunnen we berekenen hoeveel adressen we krijgen

✓  $2^{(32-\text{CIDR})} - 2 = \text{aantal bruikbare IP's}$

✓  $/24 \rightarrow 32 - 24 = 8 \rightarrow 2^8 = 256 \rightarrow 256 - 2 = 254$

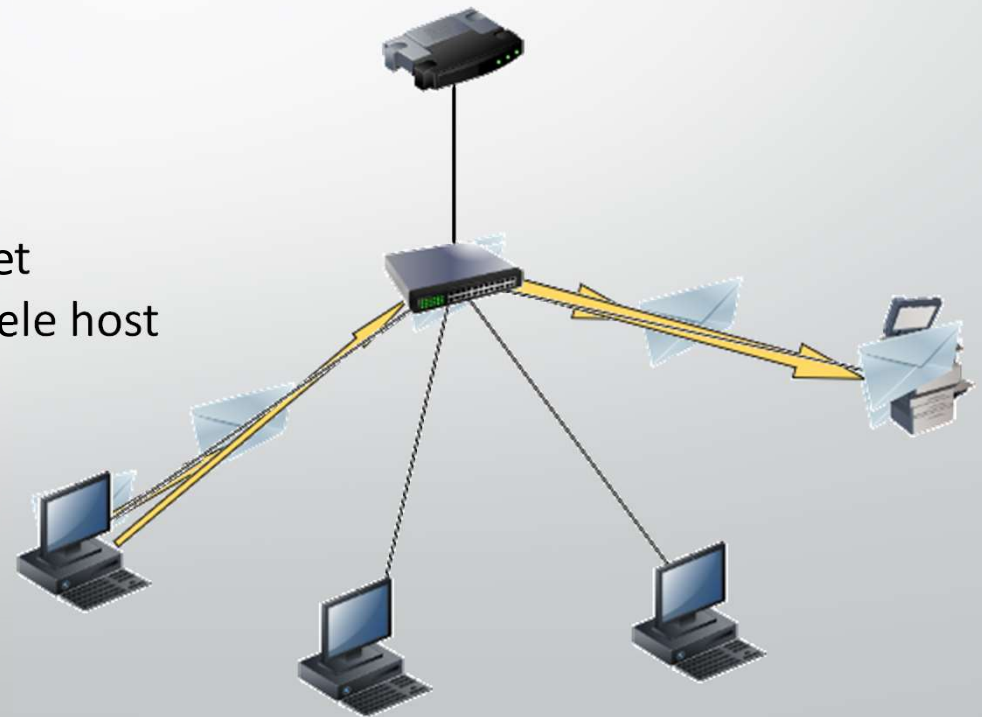
➔ <http://www.rjsmith.com/CIDR-table.html>



# IPv4 – Unicast / Multicast / Broadcast

## UNICAST

- = Proces van het verzenden van een pakket door een host naar een andere individuele host



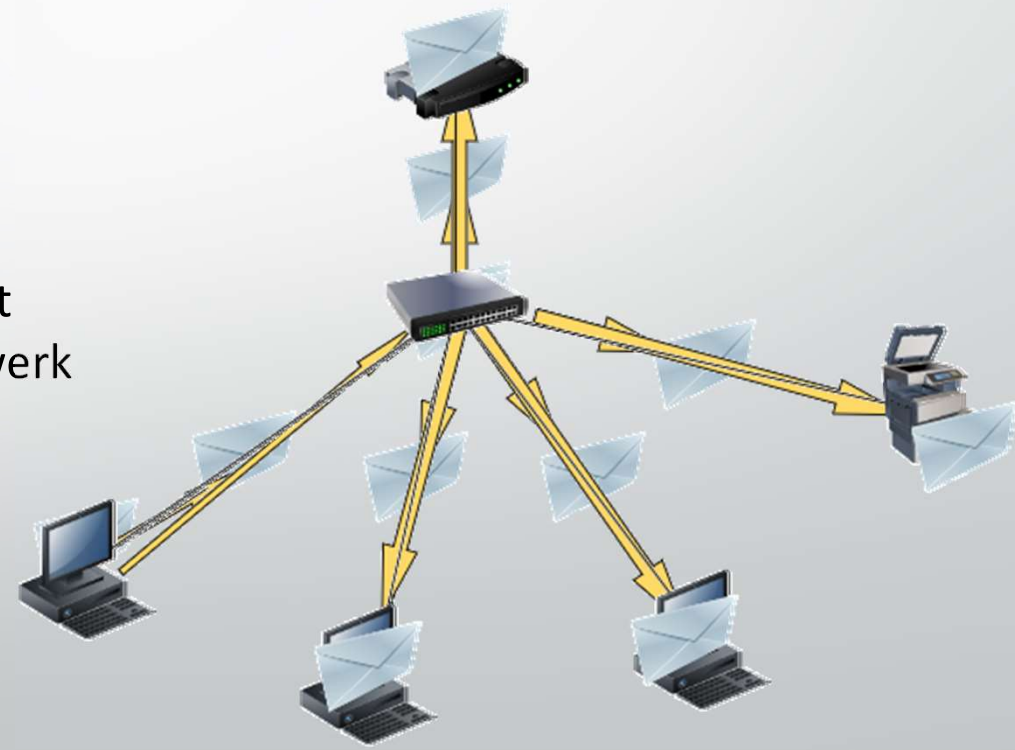
## *IPv4 – Unicast / Multicast / Broadcast*

- ➔ Wordt gebruikt voor normale host-to-host communicatie
- ➔ Unicast packets gebruiken het destination address van het toestel als destination address
- ➔ Tijdens encapsulatie gebruikt de source host zijn IPv4-adres als source address
- ➔ Kan gerout worden door internetnetwerk

# IPv4 – Unicast / Multicast / Broadcast

## BROADCAST

- = Proces van het verzenden van een pakket door een host naar alle hosts in het netwerk



## *IPv4 – Unicast / Multicast / Broadcast*

- ➔ Wordt gebruikt om pakketten naar alle hosts in het netwerk te sturen, gebruikmakend van het network broadcast address

Bvb.: 192.168.10.0 /24 neemt het adres 192.168.10.255

- ➔ Alle hosts in het netwerk ontvangen het pakket

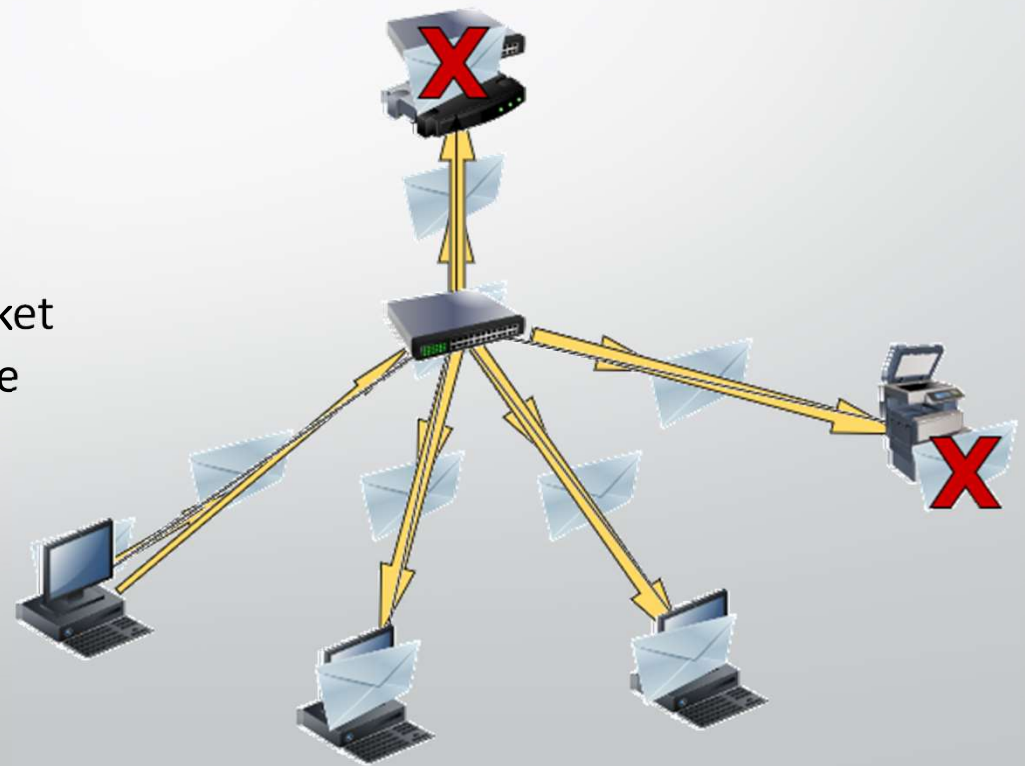


Routers ontvangen wel broadcasts maar sturen ze niet door. Ze **droppen** deze broadcasts !!!

# IPv4 – Unicast / Multicast / Broadcast

## MULTICAST

- = Proces van het verzenden van een pakket door een host naar een voorafbepaalde groep van hosts





## *IPv4 – Unicast / Multicast / Broadcast*

- ➔ Reduceert het netwerkverkeer tegenover broadcast
- ➔ IPv4 heeft de adressen 224.0.0.0 tot 239.255.255.255 gereserveerd als multicast range
- ➔ 224.0.0.0 tot 224.0.0.255 is gereserveerd voor multicasting op lokaal netwerk

## *IPv4 – Public en Private Adressen*

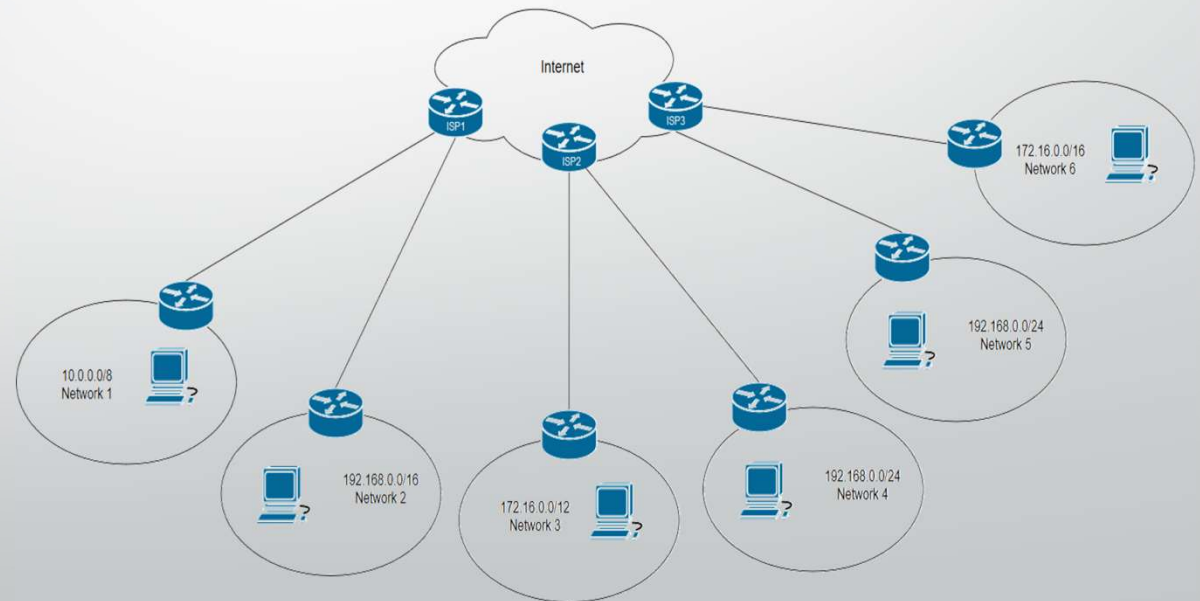
### PRIVATE ADRESSEN

- ➔ Pakketten met private adressen kunnen niet gerout worden door het publieke internet
- ➔ Gemaakt om de uitgeputte IPv4-range tegen te gaan
- ➔ Voor LAN's gebruiken we private adressen
  - ⇒ Elk network kan zijn eigen range bepalen die niet uniek hoeft te zijn

# IPv4 – Public en Private Adressen

➔ Ranges:

- ✓ 192.168.0.0 /16
- ✓ 172.16.0.0 /12
- ✓ 10.0.0.0 /16



## *IPv4 – Public en Private Adressen*

### **NAT**

- ➔ Om van public naar private te gaan en andersom gebruiken we NAT
- ➔ Deze NAT-translatie gebeurt op de router die je netwerk met het internet verbindt

## *IPv4 – Speciale Adressen*

### Localhost

---

- 127.0.0.1
  - Wordt ook “loopback address” genoemd
- 

### Link-Local

---

- 169.254.0.0 /16
  - Wordt ook “APIPA address” genoemd
- 

### TEST-Net

---

- 192.0.2.0 /24
  - Gereserveerd voor lessen en voor documentatie
-

## *IPv4 – Legacy Classfull Addressing*

- ➔ In 1981 werden IPv4-adressen toegekend aan “Classfull addressing”
- ➔ In de jaren ‘90 (wanneer men NAT introduceerde) werd alles “Classless”
- ➔ Er zijn in totaal 5 types “Classfull addresses”: A, B, C, D en E
- ➔ Klanten kregen een netwerkadres toegekend op basis van 1 van de 3 classes A, B of C

## *IPv4 – Legacy Classfull Addressing*

### **CLASS A**

- ✓ 0.0.0.0 /8 tot 127.0.0.0 /8
- ✓ Ontworpen om extreem grote netwerken te ondersteunen van meer dan 16 miljoen hosts
- ✓ Maximaal aantal netwerken = 128
- ✓ Eerste bit is altijd 0

## *IPv4 – Legacy Classfull Addressing*

### **CLASS B**

- ✓ 128.0.0.0 /16 tot 191.255.0.0 /16
- ✓ Ontworpen voor middelgrote tot grote netwerken
- ✓ Maximaal aantal netwerken = 16384
- ✓ Eerste 2 bits zijn 10



## *IPv4 – Legacy Classfull Addressing*

### **CLASS C**

- ✓ 192.0.0.0 /24 tot 233.255.255.0 /24
- ✓ Ontworpen voor kleine netwerken
- ✓ Maximaal aantal netwerken = 2097152
- ✓ Eerste 3 bits zijn 110

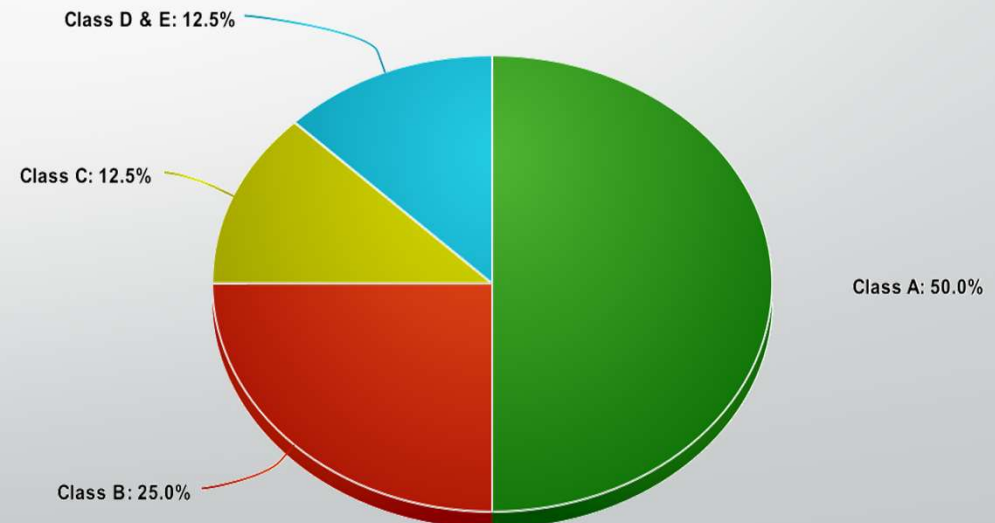
## *IPv4 – Legacy Classfull Addressing*

### **CLASS D**

- ✓ 224.0.0.0 tot 239.0.0.0
- ✓ Multicast range block

### **CLASS E**

- ✓ 240.0.0.0 tot 255.0.0.0
- ✓ Experimentele range block



# *Testing*

## **PING**

- ➔ We kunnen pingen naar andere toestellen en/of gateway om de connectiviteit te testen
- ➔ We kunnen het loopback address pingen om de interne communicatie te testen
- ➔ Ping gebruikt ICMP echo request en reply

# *Testing*



## Common messages:

- ✓ Host confirmation
- ✓ Destination host unreachable
- ✓ Time exceeded
- ✓ Route redirection

# *Testing*

## **TRACEROUTE**

- ➔ Werkt gelijkaardig aan ping maar geeft meer weer
- ➔ Geeft de verschillende hops onderweg weer
- ➔ Als de traceroute faalt onderweg geeft hij laatst bereikte router weer die reageerde

# Testing

## ➔ RTT (= Round Trip Time)

- ✓ De tijd die een pakket nodig heeft om de remote host te bereiken en om de reply van de host te ontvangen
- ✓ Een \* wordt gebruikt om een verloren of onbeantwoord pakket weer te geven

# Testing

➔ TTL (= Time To Live):

- ✓ Traceroute gebruikt een TTL field en een hop limit field in de layer 3 headers
- ✓ Met een TTL van 10 zal het pakket na de 10<sup>e</sup> hop worden gedropt door de eerstvolgende router
- ✓ Voorkomt dat een pakket oneindig blijft doorlopen



Lab – werken met IP – subnetmask



Lab – werken met IP – PT subnetmask



Lab – werken met IPv4



Lab – testing



Practice  
Makes Perfect

