**LABO 13**

**IPv4-ADRESSERING**

1. Wat is de CIDR-notatie (prefix-notatie) van onderstaande IP-adressen? Noteer alle tussenstappen!
   1. 169.254.16.3 met als subnetmasker 255.255.0.0

255.255.0.0 = 11111111 11111111 00000000 00000000 à subnetmasker bevat 16 eentjes

Zonder omzetting naar binair, maar uit het hoofd:

255à8 1-bits

255à8 1-bits

0

0

Dus totaal: 16 1-bits.

Prefixnotatie = 169.254.16.3 /16

* 1. 109.25.33.4 met als subnetmasker 255.240.0.0

255.240.0.0 = 11111111 11110000 00000000 00000000 à subnetmasker bevat 12 eentjes

Zonder omzetting naar binair, maar uit het hoofd:

255à8 1-bits

240à128+64+32+16à 4 1-bits

0

0

Dus totaal: 12 1-bits.

Prefixnotatie = 109.25.33.4 /12

1. Wat is het subnetmasker dat hoort bij onderstaande IP-adressen? Noteer alle tussenstappen!
   1. 10.64.12.11 /8

/8 betekent dat het subnetmasker begint met 8 eentjes en eindigt met 24 nullen (want een subnetmasker bestaat uit 32 bits)

Subnetmasker = 11111111 00000000 0000000 00000000 00000000 = 255.0.0.0

uit het hoofd, som van 8’en: 8 = 8 + 0 + 0 +0

8 1-bits à 255

0

0

0

Dus totaal: 255.0.0.0

* 1. 192.64.12.11 /26

/26 betekent dat het subnetmasker begint met 26 eentjes en eindigt met 6 nullen (want een subnetmasker bestaat uit 32 bits)

Subnetmasker = 11111111 11111111 11111111 11000000 = 255.255.255.192

uit het hoofd, som van 8’en: 26 = 8 + 8 + 8 +2

8 1-bits à 255

8 1-bits à 255

8 1-bits à 255

2 1-bits à 128+64=192

Dus totaal: 255.255.255.192

1. Noteer bij onderstaande netwerkadressen de gevraagde gegevens. Noteer alle tussenstappen!
   1. 132.0.0.0 /16

**Network ID in binaire notatie =** 10000100 00000000

want /16 betekent dat de eerste 16 bits de network-ID vormen

**Eerste hostadres =** 132.0.0.1

Want eerste hostadres is het eerste adres dat volgt op het netwerkadres

**Broadcastadres =** 132.0.255.255

Want bij een broadcastadres moet je voor de host-ID allemaal eentjes gebruiken

**Laatste hostadres =** 132.0.255.254

Want laatste hostadres is het adres dat juist vóór het broadcastadres komt

**Aantal hostadressen =** 2n - 2 = 232-16 – 2 = 216 -2 = 65534

* 1. 132.0.0.0 /20

**Network ID in binaire notatie =** 10000100 00000000 0000

Want /20 betekent dat de eerste 20 bits de network-ID vormen

**Eerste hostadres =** 132.0.00000000.00000001 = 132.0.0.1

**Broadcastadres =** 132.0.00001111.11111111 = 132.0.15.255

Want bij een broadcastadres moet je voor de host-ID allemaal eentjes gebruiken

**Laatste hostadres =** 13.0.15.254

Want laatste hostadres is het adres dat juist vóór het broadcastadres komt

**Aantal hostadressen =** 2n - 2 = 232-20 – 2 = 212 -2 = 4094

1. Ga na of onderstaande IP-adressen tot hetzelfde netwerk behoren. Noteer alle tussenstappen!
   1. 10.64.12.11 /8 en 10.65.12.12 /8

Beide IP-adressen behoren tot hetzelfde netwerk als hun eerste 8 bits gelijk zijn. Dit is het geval (eerste 8 bits = eerste getal in de dotted decimal notation)

* 1. 10.64.12.11 /10 en 10.75.12.12 /10

Beide IP-adressen behoren tot hetzelfde netwerk als hun eerste 10 bits gelijk zijn.

Eerste getal (10) in de dotted decimal notation is bij beide IP-adressen hetzelfde à eerste 8 bit zijn al zeker hetzelfde

Vermits we de eerste 10 bits moeten vergelijken (want /10), moeten we dus nog de eerste 2 bit van het 2de decimaal getal met elkaar vergelijken

64 = 01000000

75 = 01001011

Dus de eerste 2 bits van het 2de getal zijn gelijk à beide IP-adressen behoren tot hetzelfde netwerk

1. Bereken het netwerkadres en broadcastadres dat hoort bij het IP-adres 130.1.130.7 /18. Noteer alle tussenstappen.

IP-adres = 10000010 00000001 100000010 00000111 (groene bits vormen network ID)

Netwerkadres = 10000010 00000001 10000000 00000000 = 130.1.128.0

Broadcastadres = 10000010 00000001 10111111 11111111 = 130.1.191.255

1. Splits het netwerk met IP-adres 100.90.0.0 /16 op in een aantal subnetten zodat elk subnet minstens 500 hosts kan bevatten. Verspil hierbij zo weinig mogelijk IP-adressen.
2. Hoeveel bits moet je voorzien voor de host-ID? Leg uit!

Aantal hosts = 2h -2 à voor welke waarde van h is 2h -2 >=500?

Dit is zo voor h=9 want 29 -2 = 512-2=510

We moeten dus 9 bits voorzien voor de host

1. Hoeveel bits moet je dan voor het subnet-ID voorzien? Leg uit!

32 - (16+9) = 32-25 = 7

1. Hoeveel subnetten kan je dan van een IP-adres voorzien?

27 = 128

1. Geef de netwerkadressen van de eerste 3 en de laatste 2 subnetten in de prefix-notatie.

Netwerkadres subnet 0 : 100.90.00000000.00000000 = 100.90.0.0 /23

Netwerkadres subnet 1 : 100.90.00000010.00000000 = 100.90.2.0 /23

Netwerkadres subnet 2 : 100.90.00000100.00000000 = 100.90.4.0 /23

….

Netwerkadres subnet 126: 100.90.11111100.00000000 = 100.90.252.0 /23

Netwerkadres subnet 127: 100.90.11111110.00000000 = 100.90.254.0 /23

(de groene bits zijn de subnetbits)

1. Wat is bijgevolg het laatst bruikbare hostadres in het 3de subnet?

100.90.5.254 /23

1. Splits het derde subnet van het gesubnette netwerk uit de vorige opdracht verder op in een aantal subnetten (VSLM) zodat elk subnet minstens 50 hosts kan bevatten. Verspil hierbij zo weinig mogelijk IP-adressen.
2. Hoeveel bits moet je voorzien voor de host-ID? Leg uit!

Aantal hosts = 2h -2 à voor welke waarde van h is 2h -2 >=50?

Dit is zo voor h=6 want 26 -2 = 64-2 = 62 >= 50

We moeten dus 6 bits voorzien voor de host

1. Hoeveel bits moet je dan voor het subnet-ID binnen het derde subnet voorzien? Leg uit!

32 - (16+7+6) = 32-29 = 3

1. Hoeveel subnetten kan je dan binnen het derde subnet van een IP-adres voorzien?

23 = 8

1. Geef de netwerkadressen van de eerste 3 en de laatste 2 subnetten in de prefix-notatie.

Subnet 0 : 100.90.00000100.00000000 = 100.90.4.0 /26

Subnet 1 : 100.90.00000100.01000000 = 100.90.4.64 /26

Subnet 2 : 100.90.00000100.10000000 = 100.90.4.128 /26

….

Subnet 6 : 100.90.00000101.10000000 = 100.90.5.128 /26

Subnet 7 : 100.90.00000101.11000000 = 100.90.5.192 /26

(de blauwe bits zijn de nieuwe subnetbits)

1. Wat is bijgevolg het laatst bruikbare hostadres in het 3de subnet?

100.90.4.190 /26

1. De meeste antwoorden op de vorige vragen kan je zelf controleren met een (offline of online) **ip calculator**. In deze opdracht leer je hoe je in de Linux-distro Debian een programma downloadt en installeert.

Programma’s worden via zgn. **packages** aangeboden. Om een programma dat niet in Debian aanwezig is, te kunnen installeren, dien je de package waarin dit programma zich bevindt, te downloaden en installeren mbv een zgn **package manager**. In Debian kan je hiervoor gebruikmaken van de command line tool met als naam ***apt*** (Advanced Package Tool).

Eerst en vooral dien je de package database te updaten met onderstaand commando:

***sudo apt update***

Vervolgens kan je een nieuwe package installeren mbv onderstaand commando:

***sudo apt install package-name***

Download en installeer nu mbv dit commando de package met als naam *ipcalc* op je Linux-VM.

sudo apt install ipcalc

Tik daarna gewoon de naam van het programma (ipcalc) in om te zien hoe je deze offline ip calculator kan gebruiken om zelf de oplossingen van de vorige oefeningen te controleren. Doen!!!

**Opgelet: op het examen zal je geen ip calculator mogen gebruiken!!!**