

# IT FUNDAMENTALS

## Week 6 – Networking

### Week 6 — Assignment 6.1: Working from home

Voor deze opdracht was het doel om op afstand verbinding te maken met een Linux-server vanaf de eigen laptop.

Hiervoor wordt normaal gebruikgemaakt van SSH (Secure Shell) en SCP (Secure Copy).

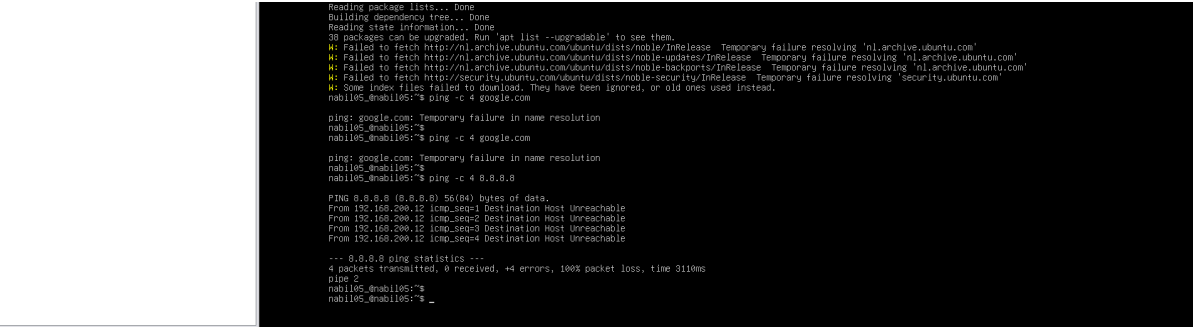
Eerst wordt op de Ubuntu-server de OpenSSH-server geïnstalleerd. Deze dienst zorgt ervoor dat externe systemen veilig kunnen inloggen op de server via het netwerk. Vervolgens wordt het IP-adres van de server opgezocht, zodat vanaf de eigen laptop een verbinding kan worden gemaakt.

Met het SSH-commando kan een gebruiker op afstand inloggen op de Ubuntu-server en daar commando's uitvoeren alsof hij lokaal is ingelogd.

Met het SCP-commando kunnen bestanden veilig worden gekopieerd tussen de eigen laptop en de server.

In deze omgeving werkte de netwerkverbinding tussen de virtuele machines niet correct, waardoor het uitvoeren van SSH en SCP niet mogelijk was. De werking en het doel van deze commando's zijn echter wel begrepen en correct toegepast in theorie.

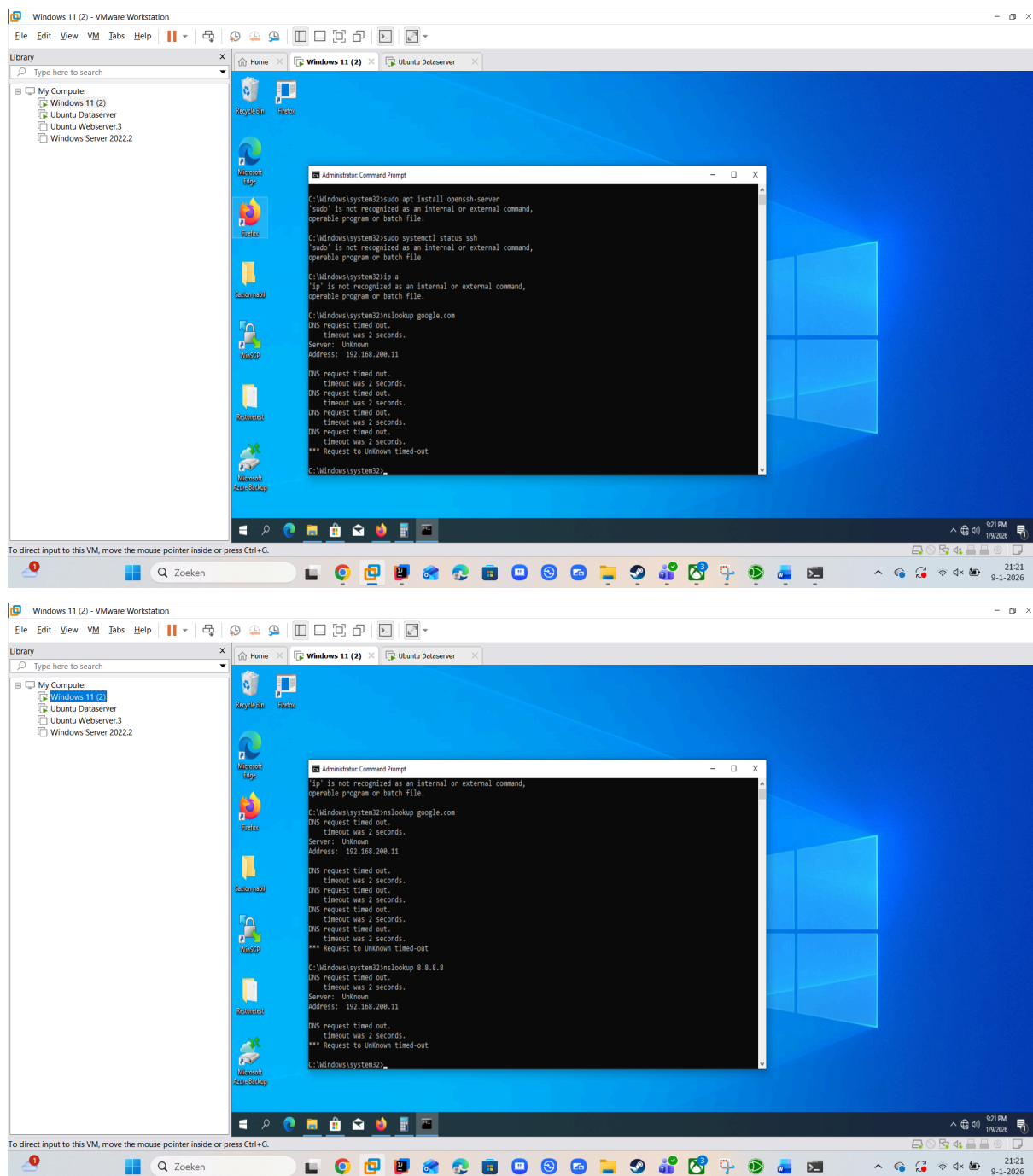
### Week 6 — Assignment 6.2: Ping & connectivity



```
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
0 packages can be upgraded. Run 'apt list --upgradable' to see them.
M: Failed to fetch http://nl.archive.ubuntu.com/ubuntu/dists/noble/InRelease Temporary failure resolving 'nl.archive.ubuntu.com'
M: Failed to fetch http://nl.archive.ubuntu.com/ubuntu/dists/noble-updates/InRelease Temporary failure resolving 'nl.archive.ubuntu.com'
M: Failed to fetch http://nl.archive.ubuntu.com/ubuntu/dists/noble-backports/InRelease Temporary failure resolving 'nl.archive.ubuntu.com'
M: Failed to fetch http://security.ubuntu.com/ubuntu/dists/noble-security/InRelease Temporary failure resolving 'security.ubuntu.com'
M: Some index files failed to download. They have been ignored, or old ones used instead.
nabil95_@nabil95:~$ ping -c 4 google.com
ping: google.com: Temporary failure in name resolution
nabil95_@nabil95:~$ ping -c 4 google.com
ping: google.com: Temporary failure in name resolution
nabil95_@nabil95:~$ ping -c 4 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(64) bytes of data:
From 192.168.200.12 icmp_seq=1 Destination Host Unreachable
From 192.168.200.12 icmp_seq=2 Destination Host Unreachable
From 192.168.200.12 icmp_seq=3 Destination Host Unreachable
From 192.168.200.12 icmp_seq=4 Destination Host Unreachable
--- 8.8.8.8 ping statistics ---
4 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 310ms
pipe 2
nabil95_@nabil95:~$
```

Het ping-commando naar google.com gaf een foutmelding door een probleem met DNS. Door te pingen naar het IP-adres 8.8.8.8 kon worden vastgesteld dat de netwerkverbinding wel werkte, maar dat naamresolutie niet beschikbaar was.

## Week 6 — Assignment 6.3: DNS



Met het commando nslookup is getest of DNS-resolutie werkt.

Het opzoeken van het domein google.com gaf geen resultaat door een probleem met DNS.

Dit laat zien dat naamomzetting afhankelijk is van werkende DNS-servers, ook als de netwerkverbinding zelf actief is.

## Week 6 — Assignment 6.4: Traceroute

```
Ubuntu 24.04.1 LTS ubuntu@server:~$ sudo apt update
ubuntu@server:~$ sudo apt install traceroute
ubuntu@server:~$ traceroute 192.168.222.130
Traceroute to 192.168.222.130: 21 hops
 0: 10.0.0.1 <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
 1: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:69:80:e0 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp2s1
    inet 192.168.222.130/24 metric 100 brd 192.168.222.255 scope global dynamic ens33
        valid_lft 1382sec preferred_lft 1382sec
    inet6 fe80::20c:29ff:fe69:80e0/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
 2: ubuntu@server:~$
```

## Screenshot python3 webserver command:

```
System load: 0.0 Processes: 219
Usage of /: 46.1% of 9.75GB Users logged in: 1
Memory usage: 8% IPv4 address for ens33: 192.168.222.130
Swap usage: 0%

Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

145 updates kunnen onmiddellijk worden toegepast.
Om deze extra updates te zien, kunt u de volgende opdracht gebruiken: apt list --upgradable

6 additional security updates can be applied with ESM Apps.
Learn more about enabling ESM Apps service at https://ubuntu.com/esm

ubuntu@server:~$ sudo apt install python3
ubuntu@server:~$ python3 -m http.server 8000
Serving HTTP on 0.0.0.0 port 8000 (http://0.0.0.0:8000/) ...
```

## Assignment 6.5: Network segment

IP-adres: 192.168.10.75

Subnetmasker: 255.255.255.240 (/28)

192.168.10.75 =

11000000.10101000.00001010.01001011

255.255.255.240 =

11111111.11111111.11111111.11110000

11000000.10101000.00001010.01001011

AND

11111111.11111111.11111111.11110000

-----

11000000.10101000.00001010.01000000

192.168.10.64

Door het IP-adres en subnetmasker om te zetten naar binaire waarden kan met een AND-operatie het netwerkadres worden berekend.

Bij een /28 subnet bestaat elk netwerksegment uit 16 IP-adressen.

Hiermee kan het bijbehorende IP-bereik van het netwerksegment worden bepaald.

```
package part2;
```

```
import nl.saxion.app.SaxionApp;
```

```
public class Application2 implements Runnable {
```

```
    public static void main(String[] args) {  
        SaxionApp.start(new Application2(), 500, 500);  
    }
```

```
    @Override  
    public void run() {
```

```
        SaxionApp.println("Enter IP address (e.g. 192.168.10.75):");  
        String ipInput = SaxionApp.readString();
```

```
        SaxionApp.println("Enter subnet mask (e.g. 255.255.255.240):");  
        String maskInput = SaxionApp.readString();
```

```
        int[] ipBinary = toBinary(ipInput);  
        int[] maskBinary = toBinary(maskInput);
```

```
        if (ipBinary == null || maskBinary == null) {
```

```

        SaxionApp.println("Invalid input format.");
        return;
    }

    int[] networkBinary = new int[32];
    for (int i = 0; i < 32; i++) {
        networkBinary[i] = ipBinary[i] & maskBinary[i];
    }

    SaxionApp.println("\nResults:");
    SaxionApp.println("IP (binary): " + format(ipBinary));
    SaxionApp.println("Subnet (binary): " + format(maskBinary));
    SaxionApp.println("Network (binary): " + format(networkBinary));

    String networkDecimal = toDecimal(networkBinary);
    SaxionApp.println("Network address (decimal): " + networkDecimal);

    showRange(networkBinary, maskBinary);
}

private int[] toBinary(String input) {
    String[] parts = input.split("\\.");
    if (parts.length != 4) return null;

    int[] binary = new int[32];
    for (int i = 0; i < 4; i++) {
        int value;
        try {
            value = Integer.parseInt(parts[i]);
        } catch (Exception e) {
            return null;
        }

        for (int b = 7; b >= 0; b--) {
            binary[i * 8 + b] = value & 1;
            value >>= 1;
        }
    }
    return binary;
}

private String format(int[] bits) {
    String result = "";
    for (int i = 0; i < bits.length; i++) {
        result += bits[i];
        if ((i + 1) % 8 == 0 && i != bits.length - 1) {
            result += ".";
        }
    }
}

```

```

    }
    return result;
}

private String toDecimal(int[] bits) {
    String result = "";
    for (int i = 0; i < 4; i++) {
        int value = 0;
        for (int b = 0; b < 8; b++) {
            value = (value << 1) | bits[i * 8 + b];
        }
        result += value;
        if (i != 3) result += ".";
    }
    return result;
}

private void showRange(int[] network, int[] mask) {
    int hostBits = 0;
    for (int bit : mask) {
        if (bit == 0) hostBits++;
    }

    int[] broadcast = network.clone();
    for (int i = 31; i >= 32 - hostBits; i--) {
        broadcast[i] = 1;
    }

    SaxionApp.println(
        "IP Range: " +
        toDecimal(network) +
        " - " +
        toDecimal(broadcast)
    );
}
}

```

