

# DVG001

## Introduktion till Linux och små nätverk

### Laboration 4

Jonas Sjöberg  
860224-xxxx  
Högskolan i Gävle  
`tel12jsg@student.hig.se`  
<https://github.com/jonasjberg>

Utförd:	2016-04-06 – 2016-04-11
Korrigerad:	2016-04-29
Korrigerad:	2016-06-07
Kursansvarig lärare:	Anders Jackson Anders Hermansson

#### Sammanfattning

Laboration i kursen *DVG001 – Introduktion till Linux och små nätverk* som läses på distans via Högskolan i Gävle under vårterminen 2016. Laborationen behandlar grundläggande koncept i nätverk, IP-protokollet och nätverksadministration.

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>4</b>
1.1	Bakgrund . . . . .	4
1.2	Syfte . . . . .	4
1.3	Arbetsmetod . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Genomförande</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Del ett</b>	<b>4</b>
3.1	IP-nummer . . . . .	4
3.1.1	Uppgiftsbeskrivning . . . . .	4
3.1.2	Lösning . . . . .	5
3.2	Nät- och Nodnummer . . . . .	9
3.2.1	Uppgiftsbeskrivning . . . . .	9
3.2.2	Lösning . . . . .	9
3.3	Routeradresser . . . . .	9
3.3.1	Uppgiftsbeskrivning . . . . .	9
3.3.2	Lösning . . . . .	10
3.4	MAC-adresser . . . . .	10
3.4.1	Uppgiftsbeskrivning . . . . .	10
3.4.2	Lösning . . . . .	10
<b>4</b>	<b>Del två</b>	<b>12</b>
4.1	Konfigurationsfilen ”/etc/network/interface” . . . . .	12
4.1.1	Uppgiftsbeskrivning . . . . .	12
4.1.2	Lösning . . . . .	12
4.1.3	Konfigurationsfilerna /etc/network/interface . . . . .	13
<b>5</b>	<b>Resultat</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Diskussion</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Slutsatser</b>	<b>14</b>
	<b>Referenser</b>	<b>14</b>

## Figurer

1	Körning av programmet i Programlistning 2. . . . .	7
2	Nätverksinställningar i det grafiska gränssnittet. . . . .	8
3	Nätverksinställningar i det grafiska gränssnittet. . . . .	8

## Tabeller

1	Lista över MAC- och IP-adresser för maskiner på nätverket. . . . .	12
2	Lista över MAC- och IP-adresser för maskiner på nätverket. . . . .	13

## Programlistningar

1	Kommando för att ta reda på datorns IP-adress. . . . .	5
2	Kommando för att söka igenom loggar i sökvägen <code>/var/log</code> efter omnämningen av datorns aktuella IP-adress. . . . .	6
3	Kommando för att visa detaljerad information om en IP-adress. . . . .	9
4	Körning av programmet i Programlistning 3. . . . .	9
5	Bitvis AND av nodadressen och nätmasken ger nätadressen. . . . .	9
6	Körning av kommando för att lista information om routers på nätverk. . . . .	10
7	Körning av kommando för att lista information om maskiner i samma nätverk. . . . .	10
8	Körning av portskannern <code>nmap</code> för att lista datorer på nätverket. Resultatet är ”censurerat” av säkerhetsskäl. . . . .	11
9	Körning av programmet <code>ipcalc</code> för att räkna ut adresser. . . . .	12
10	Konfigurationsfil för <b>m1</b> . . . . .	13
11	Konfigurationsfil för <b>m2</b> . . . . .	13

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

Laborationen bygger vidare på de föregående laborationerna och behandlar vidare grundläggande aspekter av kommunikation mellan datorer i ett nätverk.

Den virtuella maskin som skapades tidigare under kursens gång används under laborationen.

## 1.2 Syfte

Syftet med laborationen är att demonstrera och ge tillfälle till övning på systemadministration, särskilt relaterat till nätverk.

## 1.3 Arbetsmetod

Nedan följer en preliminär redogörelse för den experimentuppställning som används under laborationen:

- Laborationen utförs på en ProBook-6545b laptop som kör Xubuntu 15.10 på kerneln Linux 3.19.0-28.
- Rapporten skrivs i  $\text{\LaTeX}$  som kompileras till pdf med `latexmk`. Detta sker på värdssystemet.
- Virtualisering sker med Oracle VirtualBox version 5.0.10\_Ubuntu r104061.
- Utveckling av programkod och testkörning sker i gästsystemet som kör Debian 7.3 (jessie) på kerneln Linux 3.16.0-4.
- Både rapporten och koden skrivs med texteditorn Vim.
- För versionshantering av både rapporten och programkod används Git.
  - Källkod till programmet och rapporten finns att hämta på:  
`https://github.com/jonasjberg/DVG001\_lab4`
  - Hämta hem repon genom att exekvera följande från kommandoraden:  
`git clone git@github.com:jonasjberg/DVG001_lab4.git`

# 2 Genomförande

## 3 Del ett

Den första delen behandlar inspektion och analys av ett lokalt nätverk.

### 3.1 IP-nummer

#### 3.1.1 Uppgiftsbeskrivning

Här är uppgiften att ta reda på vilken IP-adress som maskinen har samt hur den fått sin adress genom att använda kommandot `ip` och titta i loggar, exempelvis `/var/log/messages`.

### 3.1.2 Lösning

För att ta reda på datorns IP-adress körs kommandot i Programlistning 1.

---

```
1 jonas@debian:~$ ip addr show | grep inet
2     inet 127.0.0.1/8 scope host lo
3     inet6 ::1/128 scope host
4     inet 192.168.1.112/24 brd 192.168.1.255 scope global dynamic eth0
5     inet6 fe80::a00:27ff:fe01:84e/64 scope link
6 jonas@debian:~$
```

---

Programlistning 1: Kommando för att ta reda på datorns IP-adress.

Resultatet visar att datorns IP-adress är 192.168.1.112 med nätmasken 24.

Ett shell-skript används för att söka igenom loggar efter den aktuella IP-adressen. Programmet letar efter filer i sökvägen `/var/log` och undersöker filernas innehåll genom att läsa "magic header bytes" som avgör vilken typ av fil det är. Om en hittad fil är en vanlig textfil söks dess innehåll efter datorns aktuella IP-adress som extraherats tidigare.

Programmet visas i Programlistning 2 och resultatet av en körning visas i Figur 1

---

```

1  #!/usr/bin/env bash
2  # -----
3  #
4  # DVG001 -- Introduktion till Linux och små nätverk
5  #                               Inlämningsuppgift #4
6  # Author:   Jonas Sjöberg
7  #           tel12jsg@student.hig.se
8  # Date:     2016-04-06 -- 2016-04-11
9  # -----
10
11 # Program för att hitta alla loggar som nämner datorns IP-adress i klartext.
12
13 # Avsluta om programmet körs med otillräckliga rättigheter.
14 if [ "$EUID" -ne 0 ]
15 then
16     printf "Must be run with root privileges -- exiting.\n" 2>&1
17     exit 126
18 fi
19
20 # Ta reda på aktuell IP-adress.
21 # Detta är inte särskilt bra metod, förutsätter bl.a. att eth0 används.
22 IP_ADRESS=$(ip -oneline -family inet addr show eth0 | awk '{print $4}')
23 IP_ADRESS=${IP_ADRESS//\./[0-9][0-9]}
24 [ -n "$IP_ADRESS" ] || { printf "IP == NULL -- exiting.\n" 2>&1 ; exit 1 ; }
25
26 # Hitta alla textfiler i '/var/log' och sök i dem efter den aktuella IP-adressen.
27 # Filtypen bedöms efter "magic header bytes" som läses av kommandot "file".
28 sudo find /var/log -type f | while IFS= read -r f
29 do
30     [ -f "$f" ] || continue
31
32     if file --brief --mime -- "$f" | grep text >/dev/null
33     then
34         printf "Searching through file \"%s\"\n" "$f"
35         grep --ignore-case \
36             --dereference-recursive \
37             --line-number \
38             --with-filename \
39             --extended-regexp \
40             --color=always \
41             "$IP_ADRESS" "$f"
42     fi
43 done
44
45 exit $?

```

---

Programlistning 2: Kommando för att söka igenom loggar i sökvägen `/var/log` efter omnämningen av datorns aktuella IP-adress.

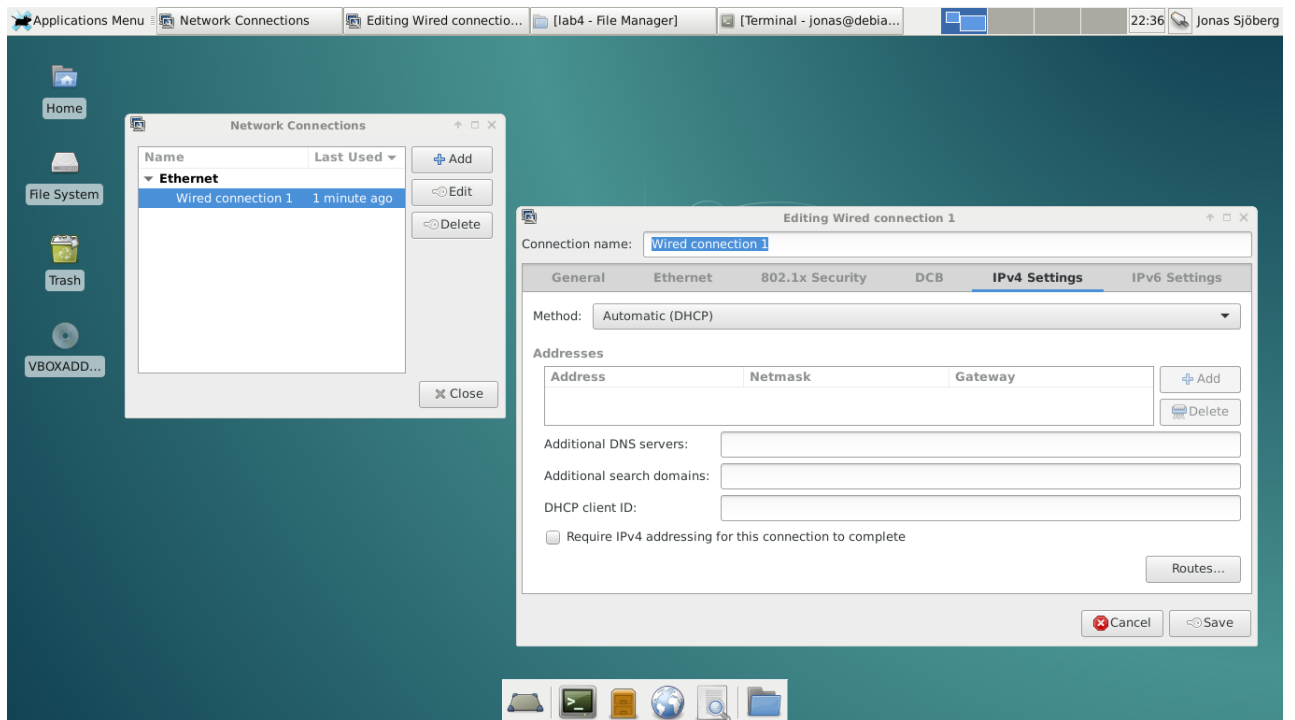
Bland resultaten finns omnämningen av `mDNS` som rör `DHCP`. Instruktionerna nämner också att den grafiska miljön har verktyg för att konfigurera nätverksinställningar, en skärmdump på detta visas i Figur 2 och Figur 3 .

```

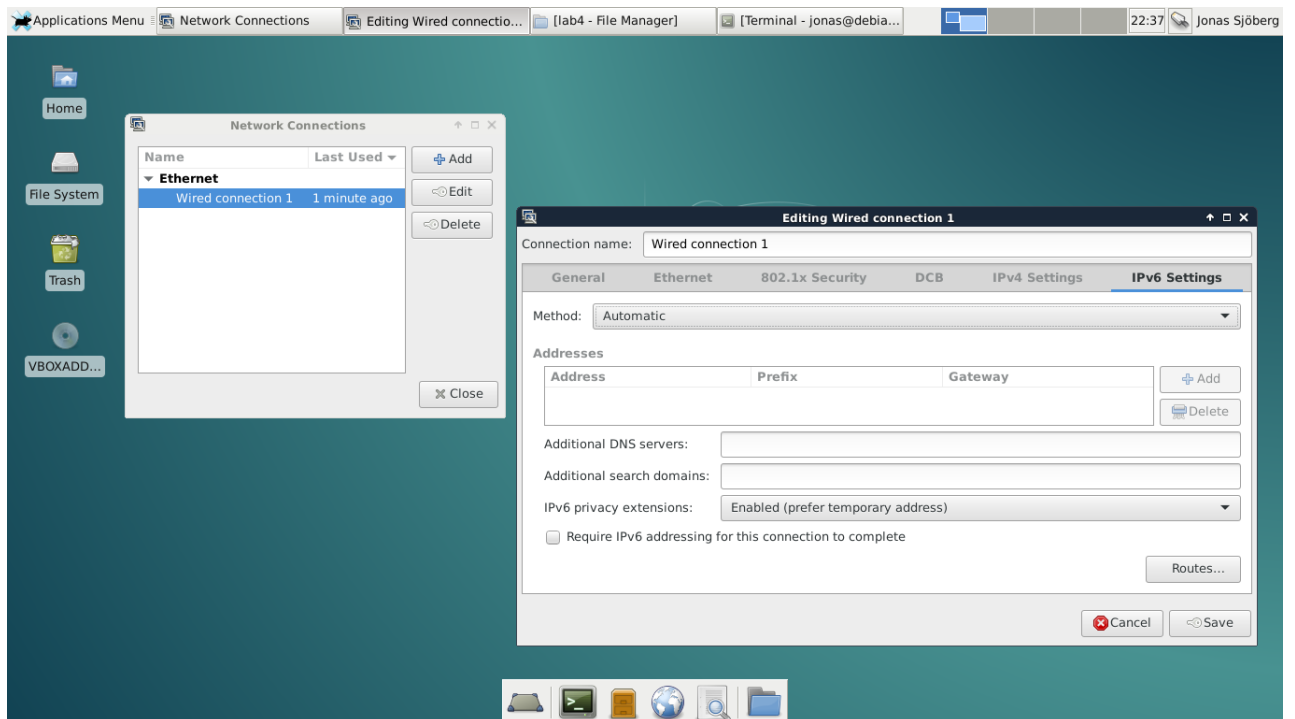
192.168.1.112
Searching through file "/var/log/syslog.1"
/var/log/syslog.1:892:Apr  8 16:53:20 debian NetworkManager[428]: <info> address 192.168.1.112
/var/log/syslog.1:900:Apr  8 16:53:20 debian avahi-daemon[458]: Joining mDNS multicast group on interface eth0.IPv4 with address 192.168.1.112.
/var/log/syslog.1:902:Apr  8 16:53:20 debian avahi-daemon[458]: Registering new address record for 192.168.1.112 on eth0.IPv4.
/var/log/syslog.1:910:Apr  8 16:53:20 debian dhclient: bound to 192.168.1.112 -- renewal in 2954 seconds.
/var/log/syslog.1:918:Apr  8 16:53:21 debian ntpd[500]: Listen normally on 5 eth0 192.168.1.112 UDP 123
Searching through file "/var/log/VBoxGuestAdditions.log"
Searching through file "/var/log/kern.log.1"
Searching through file "/var/log/daemon.log.1"
Searching through file "/var/log/vboxadd-install.log"
Searching through file "/var/log/user.log.1"
Searching through file "/var/log/debug.1"
Searching through file "/var/log/daemon.log"
/var/log/daemon.log:177:Apr  7 21:43:44 debian NetworkManager[428]: <info> address 192.168.1.112
/var/log/daemon.log:185:Apr  7 21:43:44 debian avahi-daemon[456]: Joining mDNS multicast group on interface eth0.IPv4 with address 192.168.1.112.
/var/log/daemon.log:187:Apr  7 21:43:44 debian avahi-daemon[456]: Registering new address record for 192.168.1.112 on eth0.IPv4.
/var/log/daemon.log:193:Apr  7 21:43:44 debian dhclient: bound to 192.168.1.112 -- renewal in 2808 seconds.
/var/log/daemon.log:207:Apr  7 21:43:46 debian ntpd[520]: Listen normally on 4 eth0 192.168.1.112 UDP 123
/var/log/daemon.log:671:Apr  8 16:53:20 debian NetworkManager[428]: <info> address 192.168.1.112
/var/log/daemon.log:679:Apr  8 16:53:20 debian avahi-daemon[458]: Joining mDNS multicast group on interface eth0.IPv4 with address 192.168.1.112.
/var/log/daemon.log:681:Apr  8 16:53:20 debian avahi-daemon[458]: Registering new address record for 192.168.1.112 on eth0.IPv4.
/var/log/daemon.log:689:Apr  8 16:53:20 debian dhclient: bound to 192.168.1.112 -- renewal in 2954 seconds.
/var/log/daemon.log:696:Apr  8 16:53:21 debian ntpd[500]: Listen normally on 5 eth0 192.168.1.112 UDP 123
/var/log/daemon.log:1061:Apr  8 18:50:55 debian NetworkManager[432]: <info> address 192.168.1.112
/var/log/daemon.log:1069:Apr  8 18:50:55 debian avahi-daemon[459]: Joining mDNS multicast group on interface eth0.IPv4 with address 192.168.1.112.
/var/log/daemon.log:1071:Apr  8 18:50:55 debian avahi-daemon[459]: Registering new address record for 192.168.1.112 on eth0.IPv4.
/var/log/daemon.log:1077:Apr  8 18:50:55 debian dhclient: bound to 192.168.1.112 -- renewal in 2777 seconds.
/var/log/daemon.log:1112:Apr  8 18:50:58 debian ntpd[488]: Listen normally on 4 eth0 192.168.1.112 UDP 123
Searching through file "/var/log/fontconfig.log"
Searching through file "/var/log/user.log"
Searching through file "/var/log/dpkg.log.1"
Searching through file "/var/log/syslog"
/var/log/syslog:791:Apr  8 18:50:55 debian NetworkManager[432]: <info> address 192.168.1.112
/var/log/syslog:799:Apr  8 18:50:55 debian avahi-daemon[459]: Joining mDNS multicast group on interface eth0.IPv4 with address 192.168.1.112.
/var/log/syslog:802:Apr  8 18:50:55 debian avahi-daemon[459]: Registering new address record for 192.168.1.112 on eth0.IPv4.
/var/log/syslog:808:Apr  8 18:50:55 debian dhclient: bound to 192.168.1.112 -- renewal in 2777 seconds.
/var/log/syslog:857:Apr  8 18:50:58 debian ntpd[488]: Listen normally on 4 eth0 192.168.1.112 UDP 123
Searching through file "/var/log/Xorg.0.log.old"
Searching through file "/var/log/debug"
Searching through file "/var/log/installer/lsb-release"
Searching through file "/var/log/installer/cdebconf/questions.dat"
Searching through file "/var/log/installer/cdebconf/templates.dat"
Searching through file "/var/log/installer/syslog"
Searching through file "/var/log/installer/partman"
Searching through file "/var/log/installer/Xorg.0.log"
Searching through file "/var/log/installer/hardware-summary"
Searching through file "/var/log/installer/status"
Searching through file "/var/log/kern.log"
Searching through file "/var/log/messages.1"
Searching through file "/var/log/auth.log.1"
Searching through file "/var/log/auth.log"
Searching through file "/var/log/lightdm/lightdm.log"
Searching through file "/var/log/lightdm/x-0.log"
Searching through file "/var/log/lightdm/lightdm.log.old"
Searching through file "/var/log/lightdm/x-0.log.old"
Searching through file "/var/log/cups/access_log.1"
Searching through file "/var/log/messages"
Searching through file "/var/log/vboxadd-install-x11.log"
Searching through file "/var/log/Xorg.0.log"
Searching through file "/var/log/alternatives.log.1"
Searching through file "/var/log/exim4/mainlog.1"
Searching through file "/var/log/exim4/mainlog"

```

Figur 1: Körning av programmet i Programlistning 2.



Figur 2: Nätverksinställningar i det grafiska gränssnittet.



Figur 3: Nätverksinställningar i det grafiska gränssnittet.



## 3.2 Nät- och Nodnummer

### 3.2.1 Uppgiftsbeskrivning

Uppgiften är här att ange vilken nätadress man har genom att använda CIDR och dessutom ange nätmasken.

### 3.2.2 Lösning

För detaljerad information om datorns IP-adress körs kommandot i Programlistning 3. Resultatet av körningen visas i Programlistning 4.

---

```
1 jonas@debian:~$ ipcalc 192.168.1.112/24
```

---

Programlistning 3: Kommando för att visa detaljerad information om en IP-adress.

---

```
1 Address:    192.168.1.112      11000000.10101000.00000001. 01110000
2 Netmask:    255.255.255.0 = 24  11111111.11111111.11111111. 00000000
3 Wildcard:   0.0.0.255          00000000.00000000.00000000. 11111111
4 =>
5 Network:    192.168.1.0/24      11000000.10101000.00000001. 00000000
6 HostMin:    192.168.1.1        11000000.10101000.00000001. 00000001
7 HostMax:    192.168.1.254      11000000.10101000.00000001. 11111110
8 Broadcast:  192.168.1.255      11000000.10101000.00000001. 11111111
9 Hosts/Net:  254                Class C, Private Internet
```

---

Programlistning 4: Körning av programmet i Programlistning 3.

Resultatet visar datorns adress 192.168.1.112 och nätmasken 255.255.255.0.

Utförs en bitvis AND-operation med de binära representationerna av nätverksadressen 192.168.1.0 och nätmasken 255.255.255.0 som operander blir svaret en binär representation av nätadressen.

Programlistning 5 visar detta grafiskt.

---

```
1 Maskinens adress: 11000000.10101000.00000001. 01110000
2     Nätmask:      11111111.11111111.11111111. 00000000
3     ----- binär AND-operation -----
4 Nätverkets adress: 11000000.10101000.00000001. 00000000
```

---

Programlistning 5: Bitvis AND av nodadressen och nätmasken ger nätadressen.

## 3.3 Routeradresser

### 3.3.1 Uppgiftsbeskrivning

Uppgiften är att lista de routrar som maskinen känner till och dessutom ange vilken som är standardroutern.

### 3.3.2 Lösning

För att få en lista på routrar som datorn känner till används kommandot `ip route list`. Körning med resultat visas i Programlistning 6.

---

```
1 jonas@debian:/etc/network$ ip route list
2 default via 192.168.1.1 dev eth0 proto static metric 1024
3 169.254.0.0/16 dev eth0 scope link metric 1000
4 192.168.1.0/24 dev eth0 proto kernel scope link src 192.168.1.112
```

---

Programlistning 6: Körning av kommando för att lista information om routers på nätverk.

Resultatet visar att standard-routern har IP-adressen `192.168.1.1`.

I stort sett samma information, något mer detaljerad, kan fås med kommandot `ip neighbor`, enligt Programlistning 7.

---

```
1 root@debian:/etc/network# ip -stats neigh
2 192.168.1.1 dev eth0 lladdr 04:ec:08:a7:8b:a0 ref 1 used 21/19/19 probes 1 REACHABLE
```

---

Programlistning 7: Körning av kommando för att lista information om maskiner i samma nätverk.

Anmärkningsvärt är att datorn rapporterar att den enhet som används är av typen `eth0`. Men eftersom att datorn körs som en virtuell maskin på en laptop som ansluter till nätverket genom en trådlös WIFI-anslutning så är det uppenbarligen inte sant. Den trådbundna anslutningen är virtuell och skapas av `VirtualBox`.

## 3.4 MAC-adresser

### 3.4.1 Uppgiftsbeskrivning

Här är uppgiften att lista MAC- och IP-adresser för alla maskiner i nätverket.

### 3.4.2 Lösning

För mer avancerade möjligheter används programmet `nmap`, som enkelt kan installeras från paketarkiven med t.ex. `apt`. Programmet `nmap` är väldigt kraftfullt och har många användningsområden. I det här fallet körs `nmap -sn -v 192.168.1.1/24`. Flaggan `-sn` innebär att `nmap` kör en enklare typ av skanning, "no port scan", "ping scan" eller "ping sweep".

Följande beskrivning är hämtad ur manualsidan för `nmap(1)` [1]:

Systems administrators often find this option valuable as well. It can easily be used to count available machines on a network or monitor server availability. This is often called a ping sweep, and is more reliable than pinging the broadcast address because many hosts do not reply to broadcast queries.

The default host discovery done with `-sn` consists of an ICMP echo request, TCP SYN to port 443, TCP ACK to port 80, and an ICMP timestamp request by default. When executed by an unprivileged user, only SYN packets are sent (using a connect call) to ports 80 and 443 on the target. When a privileged user tries to scan targets on a local ethernet network, ARP requests are used unless `--send-ip` was specified.

Vidare används flaggan `-v` som ökar mängden information som visas ("verbose mode"). Det sista argumentet `192.168.1.1/24`, specificerar det adressområde som ska skannas. I det här fallet används nätmasken `/24` så att 256 adresser, från `192.168.1.0` till `192.168.1.255`, kommer att skannas.

Körningen visas i Programlistning 8. Resultatet är delvis "censurerat" av säkerhetsskäl.

---

```
1 root@debian:/etc/network# nmap -sn -v 192.168.1.1/24
2
3 Starting Nmap 6.47 ( http://nmap.org ) at 2016-04-09 20:37 CEST
4 Initiating ARP Ping Scan at 20:37
5 Scanning 255 hosts [1 port/host]
6 adjust_timeouts2: packet supposedly had rtt of -81737 microseconds. Ignoring time.
7 Completed ARP Ping Scan at 20:37, 3.84s elapsed (255 total hosts)
8 Initiating Parallel DNS resolution of 255 hosts. at 20:37
9 Completed Parallel DNS resolution of 255 hosts. at 20:37, 4.01s elapsed
10 Nmap scan report for 192.168.1.0 [host down]
11 Nmap scan report for 192.168.1.1
12 Host is up (0.0010s latency).
13 MAC Address: 04:EC:08:A7:8B:A0 (Tp-link Technologies CO.)
14 Nmap scan report for 192.168.1.2 [host down]
15
16     ** Klippt bort 96 rader **
17
18 Nmap scan report for 192.168.1.101
19 Host is up (0.010s latency).
20 MAC Address: 08:9E:0C:A4:50:30 (Apple)
21 Nmap scan report for 192.168.1.102 [host down]
22 Nmap scan report for 192.168.1.103 [host down]
23 Nmap scan report for 192.168.1.104 [host down]
24 Nmap scan report for 192.168.1.105 [host down]
25 Nmap scan report for 192.168.1.106
26 Host is up (0.00072s latency).
27 MAC Address: 0C:3A:01:9C:23:F0 (Samsung Electro Mechanics CO.)
28 Nmap scan report for 192.168.1.107
29 Host is up (0.00019s latency).
30 MAC Address: 00:26:82:5A:76:41 (Gemtek Technology Co.)
31 Nmap scan report for 192.168.1.108
32 Host is up (0.018s latency).
33 MAC Address: 04:81:09:CD:C9:40 (Canon)
34 Nmap scan report for 192.168.1.109 [host down]
35 Nmap scan report for 192.168.1.110
36 Host is up (-0.082s latency).
37 MAC Address: 04:11:0B:37:FC:90 (Hewlett Packard)
38 Nmap scan report for 192.168.1.111 [host down]
39
40     ** Klippt bort 141 rader **
41
42 Nmap scan report for 192.168.1.255 [host down]
43 Initiating Parallel DNS resolution of 1 host. at 20:37
44 Completed Parallel DNS resolution of 1 host. at 20:37, 0.01s elapsed
45 Nmap scan report for 192.168.1.112
46 Host is up.
47 Read data files from: /usr/bin/./share/nmap
48 Nmap done: 256 IP addresses (7 hosts up) scanned in 7.93 seconds
49     Raw packets sent: 507 (14.196KB) | Rcvd: 9 (252B)
```

---

Programlistning 8: Körning av portskannern `nmap` för att lista datorer på nätverket. Resultatet är "censurerat" av säkerhetsskäl.

Tabell 1: Lista över MAC- och IP-adresser för maskiner på nätverket.

IP-adress	MAC-address	Enhetens tillverkare
192.168.1.1	04:EC:08:A7:8B:A0	Tp-link Technologies CO.
192.168.1.101	08:9E:0C:A4:50:30	Apple
192.168.1.106	0C:3A:01:9C:23:F0	Samsung Electro Mechanics CO.
192.168.1.107	00:26:02:5A:76:40	Gemtek Technology Co.
192.168.1.108	04:81:09:CD:C9:40	Canon
192.168.1.110	04:11:0B:37:FC:90	Hewlett Packard

Resultatet redovisas även i Tabell 1.

Även om `nmap` i det här fallet gott kan anses vara ”overkill” så är det mycket användbart i många scenarion och därför bra att känna till.

## 4 Del två

Den här delen behandlar konfiguration nätverksinställningar med filen `”/etc/network/interface”`.

### 4.1 Konfigurationsfilen `”/etc/network/interface”`

#### 4.1.1 Uppgiftsbeskrivning

Här antar vi att ni har två maskiner, **m1** och **m2**, som är anslutna till samma lokala nätverk. Nätverket har en router, med namnet `router`, med adressen `192.168.133.193/25`. Antag att maskinen **m1** har nodadressen 10 och maskin **m2** har nodadressen 20 i samma nät som routern ovan. Maskin **m1** skall ha statisk inställning av nätverket `eth0` och maskinen **m2** skall ha dynamisk (`dhcp`) inställning av nätverket på `eth0`.

Hur skulle ni skriva `/etc/network/interface` för respektive maskin **m1** och **m2**? Ange hur ni har kommit fram till innehållet i filen.

#### 4.1.2 Lösning

För att räkna ut nätadresserna för **m1** och **m2** används programmet `ipcalc` enligt Programlistning 9.

---

```

1 jonas@debian:~$ ipcalc '192.168.133.193/25'
2 Address:   192.168.133.193      11000000.10101000.10000101.1 1000001
3 Netmask:   255.255.255.128 = 25 11111111.11111111.11111111.1 00000000
4 Wildcard:  0.0.0.127           00000000.00000000.00000000.0 1111111
5 =>
6 Network:   192.168.133.128/25   11000000.10101000.10000101.1 00000000
7 HostMin:   192.168.133.129      11000000.10101000.10000101.1 00000001
8 HostMax:   192.168.133.254      11000000.10101000.10000101.1 11111110
9 Broadcast: 192.168.133.255      11000000.10101000.10000101.1 11111111
10 Hosts/Net: 126                  Class C, Private Internet

```

---

Programlistning 9: Körning av programmet `ipcalc` för att räkna ut adresser.

Rad 7 och 8 visar nätets första och sista möjliga adress. Det ger  $154 - 129 + 1 = 126$  möjliga adresser på nätet.

Tabell 2: Lista över MAC- och IP-adresser för maskiner på nätverket.

Enhet	Nodadress	Nätmask
router	192.168.133.193	255.255.255.128
m1	192.168.133.138	255.255.255.128
m2	192.168.133.159	255.255.255.128

Nyckeln i lösningen av uppgiften är det faktum att maskin **m1** ska ha adress nummer tio bland alla sekventiellt ordnade möjliga adresser. Likaså ska maskin **m2** ha den tjugonde adressen bland nätets möjliga adresser.

Resultatet presenteras mer överskådligt i Tabell 2.

### 4.1.3 Konfigurationsfilerna `/etc/network/interface`

Konfigurationsfilerna skrevs enligt [2] för att få formen nedan.

För **m1** får konfigurationsfilen `/etc/network/interface` utseendet i Programlistning 10. Och för **m2** skulle motsvarande konfigurationsfil se ut som i Programlistning 11.

---

```

1 # This file describes the network interfaces available on your system
2 # and how to activate them. For more information, see interfaces(5).
3
4 source /etc/network/interfaces.d/*
5
6 # The loopback network interface
7 auto lo
8 iface lo inet loopback
9
10 iface eth0 inet static
11     adress 192.168.133.139
12     netmask 255.255.255.128
13     gateway 192.168.133.193

```

---

Programlistning 10: Konfigurationsfil för **m1**.

---

```

1 # This file describes the network interfaces available on your system
2 # and how to activate them. For more information, see interfaces(5).
3
4 source /etc/network/interfaces.d/*
5
6 # The loopback network interface
7 auto lo
8 iface lo inet loopback
9
10 # Använd dynamisk (DHCP) inställning av nätverket på eth0.
11 auto eth0
12 iface eth0 inet dhcp

```

---

Programlistning 11: Konfigurationsfil för **m2**.

## 5 Resultat

Laborationen har demonstrerat flera viktiga grundläggande koncept gällande nätverk, IP-protokollet och nätverksadministration i Debian.

## 6 Diskussion

Det här är den första laborationen som jag verkligen behövt anstränga mig med rent innehållsmässigt. Anledningen till detta är att jag aldrig har ägnat mycket tid åt att administrera nätverk och de gånger de väl hänt så har enklare grafiska gränssnitt ofta varit tillgängliga, varpå jag använt dem för att lösa uppgiften med minst möjliga ansträngning. Detta skiljer sig markant från t.ex. shell-skript, som jag ägnat mycket tid åt och känner mig naturligt attraherad till.

Det är såklart mycket viktigt att ha bra koll på ”nätverk” generellt och nätverksadministration, särskilt i UNIX-liknande system, då det idag är mycket vanligt förekommande i de allra flesta IT-sammanhang. Dessutom är en stor del av internets infrastruktur baserat på UNIX-liknande system och därför är kunskap och färdigheter som laborationen tagit upp väldigt viktiga för allmänbildning i IT.

## 7 Slutsatser

Jag känner att jag förstår laborationens innehåll rent konceptuellt, men än för verkligt intuitiv förståelse och djupare kunskap behövs fortsatt praktisering av nätverksadministration.

## Referenser

- [1] *Nmap reference guide*, version Nmap version 6.47, Insecure.Com LLC, 1996 – 2015. URL: <https://nmap.org/>.
- [2] the Debian Wiki team, *Networkconfiguration*, [Online; accessed 10-April-2016], 2016. URL: <https://wiki.debian.org/NetworkConfiguration>.