

# Uni Network Practice Notes

Felix Pojtinger

October 19, 2021

Introduction

Contributing

License

IP-Subnetz-Berechnung

Tools des OS

IP-Konfiguration

Anschluss des PC an das Labornetz

Überprüfung der korrekten Installation

Address Resolution Protocol ARP

Ping

Traceroute & MTR

SS

Route

Uni Network Practice Notes

# Introduction

Contributing

## Contributing

These study materials are heavily based on [professor Kiefer's "Praktikum Rechnernetze" lecture at HdM Stuttgart](#).

**Found an error or have a suggestion?** Please open an issue on GitHub ([github.com/pojntfx/uni-netpractice-notes](https://github.com/pojntfx/uni-netpractice-notes)):



Figure 1: QR code to source repository

If you like the study materials, a GitHub star is always appreciated :)

License

# License



Figure 2: AGPL-3.0 license badge

Uni Network Practice Notes (c) 2021 Felix Pojtinger and contributors

SPDX-License-Identifier: AGPL-3.0

## IP-Subnetz-Berechnung



# IP-Subnetz-Berechnung

Ergänzen Sie die Tabelle

| IP-Adresse    | SN-Mask         | Klasse | Netz-<br>adresse | Anzahl<br>Subnetze | Broadcast-<br>Adresse | Anzahl<br>Hosts | Vorheriges<br>Netz | nachgelag.<br>Netz |
|---------------|-----------------|--------|------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| 14.21.4.210   | 255.255.128.0   | A      | 14.21.0.0        | 512                | 14.21.127.255         | 32.768          | 14.20.128.0        | 14.21.128.0        |
| 184.16.12.80  | 255.255.255.224 | B      | 184.16.12.64     | 2048               | 184.16.12.95          | 30              | 184.16.12.32       | 184.16.12.95       |
| 143.62.67.32  | 255.255.255.240 | B      | 143.62.67.32     | 4096               | 143.62.67.47          | 16              | 143.62.67.16       | 143.62.67.50       |
| 264.12.14.81  | 255.255.192.0   | /      | /                | /                  | /                     | /               | /                  | /                  |
| 192.168.1.42  | 255.255.255.0   | C      | 192.168.1.0      | 1                  | 192.168.1.255         | 256             | /                  | /                  |
| 10.15.119.237 | 255.255.255.252 | A      | 10.15.119.232    | 6144               | 10.15.119.239         | 2               | 10.15.119.232      | 10.15.119.240      |

184.16.12.80 → Class B

255.255.255.224

$8 - 8 - 8 + 3 \rightarrow 127 \rightarrow 184.16.12.80/127$  | 11111111

255.255.255.11110000 → 224

184.16.12.01010000 → 80

01000000 → 64 → 184.16.12.64 | 1. Broadcast-Adresse

01011111 → 95 → 184.16.12.95 | 1. Broadcast-Adresse

$\underbrace{01011111}_{\text{255-128}} \quad \underbrace{01011111}_{\text{255-128}}$   
 $2^7 - 2 = 128 - 2 = 126 \text{ Hosts pro Subnetz}$

$\underbrace{01011111}_{\text{255-128}} \quad \underbrace{01011111}_{\text{255-128}} \quad \underbrace{01011111}_{\text{255-128}}$   
 $2^8 - 2 = 256 - 2 = 254 \text{ Hosts pro Subnetz}$

$\underbrace{01011111}_{\text{255-128}} \quad \underbrace{01011111}_{\text{255-128}} \quad \underbrace{01011111}_{\text{255-128}} \quad \underbrace{01011111}_{\text{255-128}}$   
 $2^9 - 2 = 512 - 2 = 510 \text{ Hosts pro Subnetz}$

## Tools des OS

## IP-Konfiguration

## IP-Konfiguration

**Überprüfen Sie zunächst die Netzkonfiguration Ihres PC.  
IP-Adresse, Subnetzmaske, Default-Gateway und  
DNS-Server Erfragen Sie den Klartextnamen Ihres PC.**

IP-Adresse: 142.62.66.5 Subnetzmaske: 255.255.255.0

Default-Gateway: 141.62.66.250 DNS-Server: 141.62.66.250

Klartextnamen: rn05

**Wie können Sie die korrekte Installation der  
Netzwerkkarten-Treiber testen?**

```
$ lspci
```

```
# ...
```

```
00:1f.6 Ethernet controller: Intel Corporation Ethernet Co
```

```
# ...
```

```
$ find /sys | grep drivers.*00:1f.6
```

```
# ...
```

```
/sys/bus/pci/drivers/e1000e/0000:00:1f.6
```

**Testen Sie die DNS-Namensauflösung mit nslookup/dig**

Anschluss des PC an das Labornetz

## Anschluss des PC an das Labornetz

**Betrachten Sie die Verbindungen der Labor-Switches untereinander. Welche Wege können Sie erkennen?**

Wenn die Verbindung am Patch-Panel zu 1-01 unterbrochen wird, so verliert die Netzwerkkarte die Verbindung, was der Kernel-Buffer bestätigt:

```
$ dmesg -w
# ...
[ 6.048643] e1000e 0000:00:1f.6 enp0s31f6: NIC Link is U
[ 1360.221984] e1000e 0000:00:1f.6 enp0s31f6: NIC Link is D
# ...
```

Folgende Verbindungen konnten erkannt werden:

Desktop-Netzwerkkarte via CAT-6-Kabel → RJ45/LAN-Buchse an

**Verfolgen Sie den im Netzwerkschrank gepatchten Weg, auf dem die Pakete Ihres Rechners zum Router gelangen**

Patch-Feld → Switch → Router → Rest der Infrastruktur

Überprüfung der korrekten Installation

## Überprüfung der korrekten Installation

**Sehen Sie sich die IP-Konfiguration Ihres Rechners an durch Eingabe von `ipconfig` bzw. `ipconfig/all` in der DOS-Box.**

`ifconfig` ist deprecated, es wird stattdessen `ip` verwendet.

```
$ ip a
```

```
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state
    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
2: enp0s31f6: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc
    link/ether 4c:52:62:0e:54:8b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 141.62.66.5/24 brd 141.62.66.255 scope global dynamic
        valid_lft 11902sec preferred_lft 11902sec
```

**Senden Sie einen ping-command an einen zweiten Rechner, der am gleichen Switch angeschlossen ist**

```
$ ping 141.62.66.4
```

```
PING 141.62.66.4 (141.62.66.4) 56(84) bytes of data.
```



## Adress Resolution Protocol ARP

# Adress Resolution Protocol ARP

arp ist deprecated, es wird stattdessen ip neigh verwendet.

**Dokumentieren Sie den Inhalt der ARP-Tabelle Ihres PC (arp-a, DOS-Box).**

```
$ ip neigh show
```

```
141.62.66.186 dev enp0s31f6 lladdr 10:82:86:01:36:6d STALE  
141.62.66.12 dev enp0s31f6 lladdr 4c:52:62:0e:e0:e9 STALE  
141.62.66.14 dev enp0s31f6 lladdr 4c:52:62:0e:e0:ae STALE  
141.62.66.250 dev enp0s31f6 lladdr 00:0d:b9:4f:b8:14 REACHA  
141.62.66.4 dev enp0s31f6 lladdr 4c:52:62:0e:53:eb STALE  
141.62.66.13 dev enp0s31f6 lladdr 4c:52:62:0e:54:5d STALE  
141.62.66.22 dev enp0s31f6 FAILED  
141.62.66.216 dev enp0s31f6 lladdr 44:31:92:50:6c:61 STALE
```

**Nun pingen Sie einen beliebigen anderen Arbeitsplatz an und beobachten Sie evtl. Veränderungen der ARP-Tabelle**

```
$ ping 141.62.66.236
```

```
PING 141.62.66.236 (141.62.66.236) 56(84) bytes of data.
```

Ping

# Ping

## Ping-Nutzung

```
$ ping --help
ping: invalid option -- '-'
```

### Usage

```
ping [options] <destination>
```

### Options:

|                |                                  |
|----------------|----------------------------------|
| <destination>  | dns name or ip address           |
| -a             | use audible ping                 |
| -A             | use adaptive ping                |
| -B             | sticky source address            |
| -c <count>     | stop after <count> replies       |
| -D             | print timestamps                 |
| -d             | use SO_DEBUG socket option       |
| -f             | flood ping                       |
| -h             | print help and exit              |
| -I <interface> | either interface name or address |

## Traceroute & MTR

## Traceroute & MTR

**Versuchen Sie, den zentralen Peering-Point (DE-CIX) in Deutschland geographisch anhand des Namens zu lokalisieren.**

```
$ traceroute de-cix.net
```

```
traceroute to de-cix.net (46.31.121.136), 30 hops max, 60 bytes packet size
```

```
 1  opnsense-router.rnlabor.hdm-stuttgart.de (141.62.66.250)  0.947 ms  0.947 ms
 2  ciscovlgw318.hdm-stuttgart.de (141.62.31.246)  2.047 ms  2.047 ms
 3  firewall-h.hdm-stuttgart.de (141.62.1.1)  1.118 ms  1.418 ms
 4  * * *
 5  stu-al30-1-te0-0-0-17.belwue.net (129.143.56.53)  3.625 ms  3.625 ms
 6  stu-nwz-a99-hu0-3-0-5.belwue.net (129.143.56.106)  3.031 ms  3.031 ms
 7  fra-decix-1-hu0-0-0-4.belwue.net (129.143.60.113)  5.141 ms  5.141 ms
 8  sgw2-te-0-0-2-3-ixp.fra.de-cix.net (80.81.194.116)  7.211 ms  7.211 ms
 9  * * *
10  * * *
11  * * *
12  * * *
13  * * *
```

SS

## ss

Netstat ist deprecated, es wird stattdessen dessen Nachfolger ss aus dem iproute2-Package verwendet:

```
Name           : iproute
Version        : 5.10.0
Release        : 2.fc34
Architecture   : x86_64
Size           : 1.7 M
Source         : iproute-5.10.0-2.fc34.src.rpm
Repository     : @System
From repo      : anaconda
Summary        : Advanced IP routing and network device confi
URL            : http://kernel.org/pub/linux/utils/net/iprou
License        : GPLv2+ and Public Domain
Description    : The iproute package contains networking util
                : for example) which are designed to use the a
                : capabilities of the Linux kernel.
```

**Gehen Sie ins www und beobachten Sie die Veränderungen**



Route

## Route

route ist deprecated, es wird stattdessen ip route verwendet.

**Interpretieren Sie die Einträge in der Routing-Tabelle Ihres Rechners.**

```
$ ip route show table all
default via 141.62.66.250 dev enp0s31f6
141.62.66.0/24 dev enp0s31f6 proto kernel scope link src 141.62.66.5
broadcast 127.0.0.0 dev lo table local proto kernel scope link
local 127.0.0.0/8 dev lo table local proto kernel scope host
local 127.0.0.1 dev lo table local proto kernel scope host
broadcast 127.255.255.255 dev lo table local proto kernel scope link
broadcast 141.62.66.0 dev enp0s31f6 table local proto kernel scope link
local 141.62.66.5 dev enp0s31f6 table local proto kernel scope link
broadcast 141.62.66.255 dev enp0s31f6 table local proto kernel scope link
```

Zu Erkennen ist dass das Default-Gateway 141.62.66.250 ist, über das Netzwerkgerät enp0s31f6. Auf localhost wird über den Kernel geroutet, d.h. dass Traffic niemals das System verlässt. Andere Subnetze werden über das Default-Gateway geroutet