

Praktikum Rechnernetze: Versuch 1: Troubleshooting TCP/IP

Gruppe 1 (Jakob Waibel, Daniel Hiller, Elia Wüstner und Felix
Pojtinger)

Durchführung 2021-10-19, letzte Änderung October 20, 2021

Introduction

Contributing

License

IP-Subnetz-Berechnung

Tools des OS

IP-Konfiguration

Anschluss des PC an das Labornetz

Überprüfung der korrekten Installation

Adress Resolution Protocol ARP

Ping

Traceroute & MTR

SS

Route

Praktikum Rechnernetze: Versuch 1: Troubleshooting TCP/IP

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):



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- adresse	Anzahl Subnetze	Broadcast- Adresse	Anzahl Hosts	Vorheriges Netz	nachgelag. 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	254	/	/
10.15.119.237	255.255.255.252	A	10.15.119.236	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 Controller
```

```
# ...
```

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

```
# ...
```

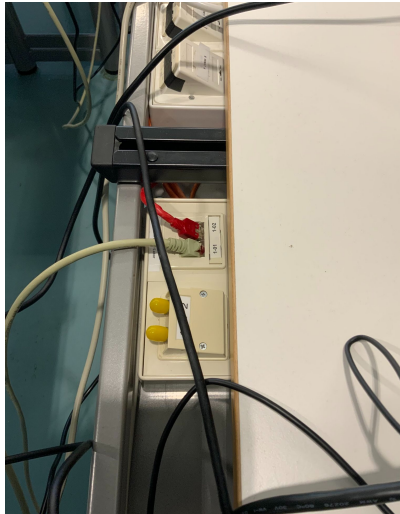
```
/sys/bus/pci/drivers/e1000e/0000:00:1f.6
```

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?

Folgende Verbindungen konnten erkannt werden:



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

Hier wird ein anderer Laborrechner, 141.62.66.4, angepingt.

```
$ ping 141 62 66 4
```


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
```

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
-i <interval>	seconds between sending each packet
-L	suppress loopback of multicast packets

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)  0.847 ms  0.747 ms
 2  ciscovlgw318.hdm-stuttgart.de (141.62.31.246)  2.047 ms  1.947 ms
 3  firewall-h.hdm-stuttgart.de (141.62.1.1)  1.118 ms  1.447 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)  3.037 ms  3.037 ms
 7  fra-decix-1-hu0-0-0-4.belwue.net (129.143.60.113)  5.147 ms  5.147 ms
 8  sgw2-te-0-0-2-3-ixp.fra.de-cix.net (80.81.194.116)  7.247 ms  7.247 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.

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 gerouted.

```
$ 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 host-local
```

```
local 127.0.0.0/8 dev lo table local proto kernel scope host-local
```

```
local 127.0.0.1 dev lo table local proto kernel scope host-local
```

```
broadcast 127.255.255.255 dev lo table local proto kernel scope host-local
```

```
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
```