

Eingebettete Systeme

Prof. Dr. rer. nat. Peter Gerwinski

2. November 2022

Eingebettete Systeme

<https://gitlab.cvh-server.de/pgerwinski/es>

1 Einführung

2 Einführung in Unix

3 TCP/IP in der Praxis

3.1 IP-Adressen

3.2 MAC-Adressen

3.3 TCP- und UDP-Ports

3.4 TCP-Protokolle

3.5 Routing

3.6 Netzwerkanalyse

3.7 SSH

3.8 X11 und VNC

3.9 Programmierung

...

<https://www.peter.gerwinski.de/download/net-2013ss.tar.gz>

3 TCP/IP in der Praxis

3.5 Routing

- `ip route` (Linux)
 `route` (MS-Windows, Unix)
 `netstat -nr` (MacOS)

```
# route -n
```

```
Kernel-IP-Routentabelle
```

| Ziel | Router | Genmask | [...] | Iface |
|--------------|--------------|---------------|-------|-------|
| 0.0.0.0 | 192.168.42.1 | 0.0.0.0 | [...] | wlan0 |
| 169.254.0.0 | 0.0.0.0 | 255.255.0.0 | [...] | wlan0 |
| 192.168.42.0 | 0.0.0.0 | 255.255.255.0 | [...] | wlan0 |

Netzmaske:

Wenn nach Und-Verknüpfung mit IP-Adresse gleich, → im gleichen Netz

`255.255.240.0` ist dasselbe wie `/20`

(20 Bit sind 1; die restlichen 12 Bit sind 0)

3 TCP/IP in der Praxis

3.6 Netzwerkanalyse

- tcpdump
- wireshark
- ettercap

3 TCP/IP in der Praxis

3.7 SSH

- SSH <Rechner>
- -C: Komprimierung
- -L: lokalen Port auf Remote-Port umleiten
- -R: Remote-Port auf lokalen Port umleiten

3 TCP/IP in der Praxis

3.8 X11 und VNC

- Grafik-Bildschirm und Eingabegeräte über's Netz
- `DISPLAY`-Variable: X-Server: Rechner und Bildschirm
- `ssh -X`: X11-Forwarding

3 TCP/IP in der Praxis

3.8 X11 und VNC

- Grafik-Bildschirm und Eingabegeräte über's Netz
- `DISPLAY`-Variable: X-Server: Rechner und Bildschirm
- `ssh -X`: X11-Forwarding

- VNC = Virtual Network Computing
- VNC-Server stellt Bildschirminhalt zur Verfügung
 - entweder: eigener, virtueller X11-Server
 - oder: ruft Inhalt von anderem (X11-) Bildschirm ab
- VNC-Client ruft Bildschirminhalt ab und stellt ihn dar
 - z. B. per X11
 - z. B. per Web-Interface: noVNC