

Übungsblatt 02 – Netzwerkgrundlagen

Zusammenfassung:

Sie lernen die Raspberry Pis kennen und bauen ein eigenes Netzwerk auf. Hierfür untersuchen Sie zunächst einen bereits vorkonfigurierten Netzwerkadapter, anschließend nehmen Sie die Konfiguration des Netzwerkes auf Grundlage Ihrer Hausaufgaben händisch vor.

Aufgabe A - Raspberry Pi

Kommandos:

- `ifconfig/ip addr`
- `systemctl`
- `sudo`

- 0.) Bauen Sie Ihren Raspberry Pi zusammen. Vergewissern Sie sich, dass alle Komponenten korrekt zusammengesetzt wurden!
- 1.) Schalten Sie Ihre Raspberry Pis an! Sie werden automatisch eingeloggt.
- 2.) Finden sich kurz auf der Kommandozeile zurecht. „Wer bin ich, wo bin ich, auf welchem Gerät bin ich?“
- 3.) Lassen Sie sich den Status des DHCP und Networking-Service anzeigen.

- 4.) Falls der DHCP-Service ausgeschaltet sein sollte, können Sie diesen mit dem Script `nw_default.sh` wie folgt einschalten:

```
1 sudo ./nw_default.sh
```

- 5.) **Wenn Sie ihre eigene μ -SD-Karte (Micro-SD) nutzen, können Sie das Standardpasswort ändern. (Wie das funktioniert steht in der `passwd-Man-Page`.)**
- 6.) Lassen Sie sich mit den Kommandos:

```
1 uname -or
```

und

```
1 cat /etc/os-release
```

anzeigen, welcher Betriebssystemkern (Kernel) und welche Distribution auf dem Raspberry Pi läuft.

- 7.) Nutzen Sie diese Information um im Falle von Fehlern/ Fehlkonfigurationen für das Betriebssystem nach möglichen Lösungen zu recherchieren. Es ist schlau in einer Suche den Namen des Betriebssystems vorkommen zu lassen. Sie wollen keine Lösungen für Windows finden.

- 8.) In der letzten Laborübung haben Sie bereits begonnen sich ein Cheat-Sheet zu schreiben. Dieses können Sie weiterentwickeln. Mit folgendem Befehl kopieren Sie den Ordner der letzten Übung.

```
1 scp -r s0xxxxxx@uranus.f4.htw-berlin.de:~/exercise_notes/tutorials/ ~/
```

Darüber hinaus sind einige Cheat-Sheets im Ordner `~/share/lehrende/troester/netzwerke/exercises/cheat_sheets` verfügbar.

Aufgabe B - Anzeige der bestehenden Netzwerkkonfiguration

Kommandos

- `ifconfig/ip addr`
- `systemctl`
- `ip link`
- `ping`

Bevor Sie ein eigenes kleines Netzwerk einrichten, sollen Sie sich mit den dafür notwendigen Tools vertraut machen. Daher soll zunächst die bestehende Netzwerkkonfiguration untersucht werden.

Eine aktive Netzwerkverbindung ist Voraussetzung für die Kommunikation zwischen Rechnern in einem Netzwerk. Jeder Rechner muss hierfür eine passende IP-Adresse haben, mit der er andere Rechner bzw. Zwischenknoten im Netz erreichen kann.

- 1.) Lassen Sie sich die aktuelle IP-Adresskonfiguration anzeigen.
- 2.) Wo finden Sie in der Ausgabe die folgenden Informationen:
 - a.) MAC-Adresse der Netzwerkkarte
 - b.) Aktuelle IP-Adresse des Systems
 - c.) Subnetzmaske
 - d.) Besteht eine aktive Verbindung mit dem Netzwerk (also Kabel mit dem Switch verbunden)?
 - e.) Qualität der Verbindung? (Anzahl fehlerhafter Pakete)
 - f.) Übertragene Datenmenge?
- 3.) Prüfung ob ein Netzwerkverbindung besteht. Zum Prüfen können Sie folgende Aktionen durchführen:
 - a.) Webbrowser öffnen und versuchen eine Seite anzuzeigen (dazu muss der Rechner eine IP-Adresse haben, sein Gateway kennen und das DNS richtig konfiguriert sein, der Webserver muss aktiv sein, keine Firewall darf die Pakete blocken).

- b.) Auf der Kommandozeile einen Rechner mit seinem Namen anpingen (bspw.: mi.fu-berlin.de).
 - c.) Ping auf eine IP-Adresse (bspw.: 160.45.117.199).
 - d.) Ping auf die IP-Adresse des Laborrouters (IP: 10.10.10.254) – funktioniert die Kommunikation im lokalen Netz (LAN)?
 - e.) Ping auf meine eigene IP-Adresse – wurde der lokale Netzwerkstack richtig gestartet?
- 4.) Schalten Sie den DHCP-Dienst permanent aus.
- 5.) Schalten Sie den Networking-Service permanent ein und starten Sie den Raspberry Pi neu.

Aufgabe C - Switched LAN

In der Hausaufgabe haben Sie ein kleines Netzwerk geplant, dies soll in Vierergruppen mit der vorhandenen Hardware umgesetzt werden.

- 1.) Beschriften Sie die Skizze aus der Planungsphase mit Gerätenamen und evtl. den Namen der Gruppenmitglieder.
- 2.) Legen Sie für die Gruppe eine Netzwerkadresse/ IP-Adresse und Subnetzmaske fest. Das Netzwerk sollte der IP-Range 10.0.X.Y genügen. D.h. *X* ist durch ihre Bankreihe bestimmt und *Y* entspricht dem Host. Die IP-Adressen 10.0.0.0, 10.0.0.254 und 10.0.0.255 können nicht belegt werden.
- 3.) Vergeben Sie für jeden Raspberry Pi eine IP-Adresse, tragen Sie diese auf Ihrer Skizze ein.
- 4.) Umsetzen der Konfiguration:
 - a.) Lassen Sie sich im Terminal die aktuelle Netzwerkkonfiguration mit *ifconfig* und *ip addr* anzeigen. Haben Sie eine IP-Adresse (inet) und Subnetzmaske (netmask)?
 - b.) Richten Sie die Raspberry Pis mit den Ihnen bekannten Befehlen ein und notieren Sie sich die Kommandos in Ihrem Cheat-Sheet. D.h. Sie müssen nun manuell IP-Adressen vergeben, sodass Ihre Raspberry Pis miteinander kommunizieren können. Nutzen Sie hierfür Werkzeuge aus beiden Werkzeugkästen (*iproute2*, *net-tools*).
 - c.) Lassen Sie sich im Terminal die neue Netzwerkkonfiguration mit *ifconfig* oder *ip addr* anzeigen.
- 4.) Testen des Netzes

a.) Testen Sie, ob sich Ihre Raspberry Pis gegenseitig mit dem Befehl *ping* „anpingen“ können. Lassen Sie dabei einen der drei anderen Raspberry Pis außen vor und merken Sie sich welcher das war.

b.) Starten Sie Ihren Raspberry Pi per Kommandozeile neu. Pingen Sie einen der beiden bereits „angepingten“ Raspberry Pis erneut an. Funktioniert es immer noch?

c.) Lassen Sie sich die Netzwerkkonfiguration erneut anzeigen.

d.) Setzen Sie eine persistente Netzwerkkonfiguration mittels Dateien um. Nutzen Sie dabei einen Commandline-Editor ihrer Wahl z.B. *vi/vim* oder *emacs*.

e.) Setzen Sie alle vorgenommenen Konfigurationen zurück. D.h. Sie müssen veränderte Systemdateien in den ursprünglichen Zustand zurücksetzen. Es stehen einige Shell-Skripte bereit. Diese laufen mit root-Rechten und müssen daher mit dem Schlüsselwort *sudo* ausgeführt werden.

- Mithilfe des Scripts *reset_network_config.sh* können Sie die */etc/network/interfaces* zurücksetzen
- Das Kommando *systemctl enable dhcpcd* sorgt dafür, dass der DHCP-Client-Dämon dauerhaft aktiviert wird.

Fakultativ – Here be Dragons... Network-Discovery

Nachdem Sie Ihr System wieder in die Ausgangslage versetzt haben, sollen Sie im nächsten Schritt das Labornetzwerk erkunden. Frei nach dem Motto „Here be dragons“¹ sind im Labor neben den Raspberry Pis auch andere Maschinen Online. In späteren Übungen werden Sie diese fragwürdigen Geräte genauer begutachten.

- 1.) Ein Tool um Informationen über Geräte im LAN zu sammeln sind *arping* und *arp-scan*. Schauen Sie in der Manpage oder in der Hilfe nach, wie diese Tools zu nutzen sind, wenn Sie alle lokal erreichbaren Rechner ermitteln wollen
- 2.) Erstellen Sie sich eine kurze Übersicht über die aktiven Maschinen im Netzwerk. Neben Ihren Raspberry Pis sollten auch andere Systeme auftauchen. Die Unterscheidung kann mithilfe der Adressen als auch anhand der Hostnamen erfolgen. Bei den Adressen müssen Sie nur schauen, welche Hosts nicht den im Aufgabenteil C gestellten Adressschema genügen.
- 3.) Sie sollen noch ein wenig mehr über die dubiosen Maschinen in Erfahrung bringen. Mit dem Tool *nmap* können Sie einen Port-Scan starten. Dies ermöglicht Ihnen herauszufinden, welche Dienste auf den jeweiligen Maschinen laufen.

¹https://en.wikipedia.org/wiki/Here_be_dragons

Starten Sie einen Port-Scan!

Die Ausgabe liefert Ihnen einige Informationen – offene Ports sind Dienste die das System im Netzwerk für andere Teilnehmer anbietet. Manche können auch direkt im Webbrowser aufgerufen werden, beispielsweise die Ports 80 und 443 (viele andere auch, diese beiden sind jedoch die Standardports für HTTP-Websites).

- 4.) Rufen Sie die Maschinen mit den offenen Ports 80 oder 443 via Browser auf.²

²Sie könne auch andere Tools hierfür verwenden.