

Übungsblatt 02 – Netzwerkinfrastruktur

Aufgabe A - Setup

Bevor es richtig losgeht, müssen sie folgende Vorbereitungen treffen.

1. Sie benötigen drei VMs/Rechner. Im Labor sind dies drei bis vier Rechner.
2. Remote: Hierfür sollten sie ein minimales *freeBSD*, ein minimales *Linux* ¹ und das *freeBSD* mit grafischer Oberfläche (GUI) bereithalten.
Importieren sie die VMs. Hierfür habe ich ein kurzes Video im Moodle-Kurs hinterlegt (s. Hausaufgabenblatt).
3. Ändern sie die Hostnamen der VMs! Jede VM sollte einen individuellen Namen bekommen. Später empfiehlt es sich die Namen den Funktionalitäten zuzuordnen oder ein festes Namensschema zu nutzen. Den Hostnamen können sie in der Datei `/etc/rc.conf` ändern.

Aufgabe B - Anzeige der bestehenden Netzwerkkonfiguration

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 andere Rechner bzw. Zwischenknoten im Netz erreichbar sind. ² Die Rechner bekommen zunächst eine IP-Adresse automatisch – sind also vorkonfiguriert.

1. Starten sie *freeBSD* mit grafischer Oberfläche und das Linux Betriebssystem.
2. Nutzen sie für die nachfolgende Aufgabe beide Tools *ip addr* (Linux) als auch *ifconfig* (*freeBSD*))
3. Lassen sie sich die aktuelle IP-Adresskonfiguration anzeigen.
4. Wo finden Sie in der Ausgabe die folgenden Informationen:
 - a) *MAC*-Adresse der Netzwerkkarte
 - b) Aktuelle IP-Adresse des Systems
 - c) Subnetzmaske (welches Format wir hier genutzt? Können sie dieses übersetzen?)

¹Minimal heißt hier: ohne grafische Oberfläche – Headless

²Wenn sie dem Tutorial gefolgt sind, hat die VM mit grafischer Oberfläche jeweils drei Interfaces. Eines davon hat Zugang zu einem DHCP-Netzwerk. Somit auch eine automatisch zugeordnete IP-Adresse.

- d) Besteht eine aktive Verbindung mit dem Netzwerk – ist das Gerät aktiv?
- 5. Überprüfen sie, ob ein Netzwerkverbindung besteht. Zum Prüfen können sie folgende Aktionen durchführen:
 - a) Auf der Kommandozeile einen Rechner mit seinem Namen anpingen (bspw.: mi.fu-berlin.de).
 - b) Ping auf eine IP-Adresse (bspw.: 160.45.117.199).
 - c) Ping auf die IP-Adresse in ihrem Netzwerk. Bspw. lokale Router (oft IP: 192.168.178.1 oder 192.168.0.1) – funktioniert die Kommunikation im lokalen Netz (LAN)?
 - d) Ping auf die eigene IP-Adresse – wurde der lokale Netzwerkstack richtig gestartet?

Aufgabe C – Umsetzung des statischen Netzwerkes

Hinweis: Setzen sie alle Konfigurationen zunächst nicht persistent um. Schreiben sie nichts in die Konfigurationsdateien! Setzen sie das aus der Planung hervorgegangene Netzwerk um. Drei/Vier Rechner befinden sich innerhalb eines LANs und sollen miteinander kommunizieren.

1. Überlegen sie zunächst auf welchen Adapter das Netzwerk konfiguriert werden soll.
2. Überprüfen sie, ob auf ihren Rechnern das DHCP eingeschaltet ist. Wie können sie feststellen, ob das *DHCP* auf dem Adapter aktiv ist?
3. Schalten sie auf allen Rechnern den *DHCP*-Dienst für den Adapter aus.
4. Vorbereitend für den Adapter jeder VM im LAN:
 - a) Legen sie eine *IPv4*-Adresse fest. Folgendes Schema soll im Labor angewandt werden: 10.0.X.Y, wobei X ihrer Bankreihe startend bei 1 annimmt.³
 - b) Ordnen sie der *IPv4*-Adresse einer Subnetzmaske zu. Diese sollte minimal sein, d.h. nur so groß, dass zumindest drei bzw. vier Rechner Platz finden.
 - c) Konfigurieren sie den Netzwerkadapter mit den oben genannten Werten! Achten sie darauf, dass sie das korrekte Gerät konfigurieren! Nutzen sie hierfür die üblichen Tools: *ifconfig* und *ip addr*
5. Testen sie, ob ihr Netzwerk funktioniert. Nutzen sie *ping* oder *netcat* um dies zu testen.
6. Haben ihre Rechner einen Zugang zu anderen Rechnern? Können diese Maschinen außerhalb des LANs oder gar Rechner im Internet erreichen? Halten sie ihre Ergebnisse fest.

³Remote: 172.16.X.X

7. Ihre VMs unterstützen auch IPv6. Was müssen sie für ein geswitchtes Netzwerk noch konfigurieren?
8. Testen sie, ob sich ihre VMs auch via IPv6 erreichen können.

Aufgabe D - Statisches Routing

Setzen sie das aus der Planung hervorgegangene Netzwerk (bzw. die Netzwerke) mit den ihm bekannten Tools um.

Ihre Netzwerke bestehen aus mindestens drei Rechner. Optimal sollten zwei Rechner im Netzwerk *A* und *B* sein – also ein minimales *freeBSD* und ein Linux je LAN. Zwischen beiden Netzwerken „sitzt“ der Router (*freeBSD* mit GUI).

1. Für die Hosts:

- a) Bevor sie das Netzwerk umsetzen: Legen sie fest welche Netzwerkadapter zu welchem Netzwerk gehören! Ordnen sie entsprechend den Adaptern den Netzwerken zu.
- b) Wie in der vorigen Übung: Legen sie zu jedem Adapter *IPv4* Adresse und Subnetzmaske fest. Die Netze sollten minimal sein!
- c) Überprüfen sie, ob auf allen Adaptern die für das statische Netzwerk der *DHCP*-Dienst ausgeschaltet ist.
- d) Wählen sie für alle benötigten Adapter die gewählten *IPv4* Adressen und Subnetzmasken. Jeder Host benötigt minimal eine IP-Adresse. Der Router zwei!
- e) Setzen sie die gewählten IP-Adressen auf den Hosts.
- f) Überprüfen sie, ob Rechner innerhalb eines LANs sich bereits erreichen können.
- g) Lassen sie sich die aktuelle Routing-Tabelle anzeigen. Welche Informationen entnehmen sie dieser?
- h) Fahren sie mit der Konfiguration des Routers fort.

2. Für den Router:

Der Router benötigt eine etwas andere Konfiguration.

- a) Wie die Hosts benötigt ihr Router IP-Adressen. Für jeden Adapter mindestens eine Adresse samt Subnetzmaske.
- b) Konfigurieren sie die Adapter des Routers mit IP-Adresse und Subnetzmaske.
- c) Der Router sollte anschließend alle Rechner erreichen können. Andersherum sollte natürlich alle VMs den gemeinsamen Router erreichen können.

- d) Aktivieren sie das Forwarding auf dem Router, sodass Pakete aktiv weitergeleitet werden können.
- 3. Finale: Setzen sie die Einträge im Routing-Table!
Es muss eine Route von Netzwerk A in das Zielnetzwerk B geben. Wo muss eine Konfiguration vorgenommen werden.
- 4. Der Router kennt sowohl Netzwerk A als auch Netzwerk B , kann also beide Netzwerke erreichen. Die Hosts können den Router erreichen. Wo muss der Routing-Table bearbeitet werden (Host oder Router)?
- 5. Eine Route ist wie folgt aufgebaut: Zielnetzwerk \rightarrow Router der einen Weg ins Zielnetzwerk kennt. Entsprechend:
 - a) Tragen sie auf den Rechnern entsprechende Routen ein!
 - b) Überprüfen sie, ob sich die Rechner über das LAN hinaus erreichen.