

Übungsblatt 2 – Netzwerkinfrastruktur

Aufgabe A - Wiederholung Vorlesung Planung des physischen Netzes

Sie planen ein kleines Netzwerk, bestehend aus drei Rechnern (also drei VMs). Hierfür sollen sie zunächst die Infrastruktur planen.

1. **Wiederholung:** Recherchieren sie mithilfe [1, S. 461ff] was eine Netzwerktopologie ist.
2. **Wiederholung:** Lesen Sie Kapitel 5.4 in [1, S. 461] zum Thema Switched Local Area Networks.
3. **Wiederholung:** Lesen Sie Kapitel 4.3 in [1, S. 320ff] zum Thema Routing und Router.
4. Ihr Netzwerk soll aus drei Rechnern bestehen. Diese drei Rechner sind über einen Switch verbunden. In der Virtualisierung haben sie keinen physischen Switch, wir konfigurieren lediglich die Virtualisierungsumgebung, sodass das Netzwerk, wie ein Switched Network arbeitet. Wählen Sie eine geeignete Netztopologie und skizzieren sie diese mit geeigneten Symbolen.
Hinweis: Unter http://iacis.org/iis/2008/S2008_967.pdf finden Sie auf S. 241 eine Möglichkeit, wie dies aussehen könnte.

5. Planen Sie die Netzkonfiguration:
 - a) **Wiederholung:** Rekapitulieren sie was eine IP-Adresse ist. Welche Aufgabe haben diese Adresstypen in einem Netzwerk? s. [1, S. 331ff]
 - b) Ordnen sie *IP* im OSI-Modell ein!
 - c) Momentan werden vor allem *IPv4* und *IPv6* als Netzwerkschichtprotokolle genutzt. Recherchieren sie einige wichtige Unterschiede zwischen *IPv4* und *IPv6*.
 - d) **Wiederholung:** Rekapitulieren sie was eine Subnetzmaske ist und wofür diese gebraucht wird.
 - e) **Wiederholung:** Wie spielen IP-Adresse und Subnetzmaske zusammen?
 - f) Bestimmte IP-Adressbereiche werden nicht ins Internet weitergeleitet, sie werden als private IP-Adressen bezeichnet. Diese Adressen gibt es sowohl unter *IPv4* als auch unter *IPv6*. Recherchieren sie, welche IP-Adressbereiche nicht ins Internet geroutet werden.
 - g) **Wiederholung:** Wählen Sie beispielhaft eine Netzwerkadresse (IP-Adresse – ip address) und Subnetzmaske (subnet mask) für einen möglichst kleinen IP-Adressbereich, die genau für ihre Anzahl Rechner ausreicht.
Wie sähe die Subnetzmaske für 7, 23, 42 oder 72 Rechner aus?

- h) Ich habe im Moodle-Kurs Videos bereitgestellt, die zeigen, wie sie ein virtuelles Netzwerk in virtualBox konfigurieren.
Schauen sie die Videos an und setzen sie das Netzwerk um! Die Images finden Sie im Moodle.
- i) Die IPv4-Range für das geschwitchte Netzwerk ist 172.16.0.0/24. Wie viele Maschinen könnten sie untergebracht werden?
- j) Die IPv6-Range für das geschwitchte Netzwerk lautet: *fd8a : 929 : 3e98 : 563c :: /64*. Wie viele Maschinen könnten sie untergebracht werden?
- k) Sie sollen jedoch Ihre Netzwerke minimal planen. Welche Netzadressen und Subnetzmasken müssen Sie in Ihre Skizze eintragen?

Aufgabe B – Tools

Ziel der nächsten Übung ist es das Netzwerk nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch umzusetzen. Daher sollen sie die Nutzung einiger Tools in Erfahrung bringen. Mithilfe der Werkzeugsammlungen *iproute2* sowie *net-tools* wird dies in der Regel unter Linux und Unix-Betriebssystemen bewerkstelligt.

1. Im ersten Übungsblatt haben Sie bereits das Rechtemodell kennengelernt. Verschiedene Nutzer*innen haben verschiedene Rechte. Für die Konfiguration des Systems soll im allgemeinen nur bestimmte Nutzer*innen zuständig sein. Recherchieren Sie welche Rechte der *root*-User hat und was das Kommando *sudo* in diesem Zusammenhang leistet.
2. In Betriebssystemen gibt es verschiedene Hintergrunddienste (Daemons), die die Verwaltung des Systems in Teilen organisieren. Da *freeBSD* das Betriebssystem unser Wahl ist, kommt *System V* zum Einsatz.
 - a) *System-V/service* verfügt über die Möglichkeit bestimmte Dienste zu starten, stopen, etc. Recherchieren sie wie der entsprechende Befehl lautet. Die Man-Pages oder der Link der Fußnote sind gute Anlaufstellen! ¹
Notieren sie sich die Syntax Wort für Wort, sowie die Bedeutung jedes Wortes (Tokens).
 - b) Wichtige Dienste für die nächste Laborübung ist der *dhcp* . Notieren Sie sich:
 - i. Wie der Status eines Daemons/Dienstes abgefragt werden kann.
 - ii. Wie ein Daemon/Dienstes gestartet, gestoppt werden kann.
 - iii. Wie ein Daemon/Dienstes permanent eingeschaltet bzw. ausgeschaltet werden kann (d.h. auch nach einem Neustart automatisch gestartet werden kann.)

¹<https://www.freebsd.org/doc/handbook/configtuning-rcd.html>

3. Übliche Befehle zum Einrichten von Netzwerkadaptern sind *ifconfig* (BSD *net-tools*) oder auch *ip* aus der Werkzeugsammlung *iproute2*. Der Befehl *ifconfig* gilt in manchen Linux-Distributionen als veraltet (In BSD, Solaris etc. ist dies nicht der Fall!). Recherchieren sie kurz, worin sich beide Tools-Sammlungen unterscheiden und notieren sie sich wesentliche Unterschiede.
4. Bringen sie in Erfahrung, wie sie die Konfiguration bereits existierender Netzwerk-konfigurationen mit den Tools *ip* und *ifconfig* in Erfahrung bringen.
5. Recherchieren und notieren sie sich, wie mithilfe des Befehls *ip addr* Netzwerkad-apter(n) eine (oder mehrere) IP-Adressen und Subnetzmasken zugewiesen wird. Wie wird dies mit *ifconfig* gehandhabt? ²
(Auch hier gilt: Notieren Sie sich das Kommando sowie deren Bedeutung Wort/-Schrittweise)!
6. Recherchieren sie, wie die IP-Konfiguration in einer Datei festlegen und speichern können, sodass diese weiterhin nach einem Neustart gültig ist. ³
 - a) In welcher Datei wird unter *freeBSD* die Konfiguration abgelegt?
 - b) Welcher User können diese Datei verändern?
 - c) Notieren sie sich, wie eine Konfiguration beispielhaft aussieht und was die einzelnen Zeilen bedeuten!
7. Recherchieren sie wie der Status eines Netzwerkadapters mit den *net-tools* und *iproute2* abgefragt werden kann.
Welche Status kann ein Adapter besitzen und wie kann der Status geändert werden?
8. Recherchieren sie beispielhaft, wie eine persistente Lösung aussieht. Kommentieren sie ihr Beispiel anschließend, sodass sie wissen was die einzelnen Wörter/Token bedeuten.
Dies ist im wesentlichen die Lösung für die Umsetzung im Labor.
9. *ICMP* ist ein Diagnose-Protokoll, dass sie bei der Wartung/Nutzung von Netzwerken unterstützt.
10. Auf welchen Layer des OSI-Modells ordnen sie *ICMP* ein? Begründen sie ihre Wahl.
11. Recherchieren sie welchen Hinweis ihnen die Folgenden *ICMP*-Messages geben sollen.
 - a) Connect: network is unreachable
 - b) Destination Host Unreachable
 - c) Destination Network Unreachable

²<http://linux-ip.net/linux-ip/linux-ip.pdf> Appendix C: S 108

³https://www.freebsd.org/doc/de_DE.ISO8859-1/articles/linux-users/network.html.

d) keine Antwort auf ein Ping

Die Nachrichten sind wichtig für das Labor, falls ihr Netzwerk nicht funktioniert!

12. Zwei weitere bekannte Netzwerkanalyse-Tools sind *netstat* (aus *net-tools*) und *ss* (aus der *iproute2*-Werkzeugsammlung).
 - a) Recherchieren sie die wesentliche Funktionen von *netstat*, sowie *ss* ⁴.
 - b) Notieren sie sich anhand von Beispielen die Syntax der eben genannten Tools.

Aufgabe C – Ping

Um festzustellen ob eine Verbindung funktionstüchtig ist, wird oftmals das Tool *ping* genutzt. D.h. *ping* analysiert, ob Datenpakete überhaupt und wie viele Pakete von einem Host (bspw. ihrem Rechner) zu einem Ziel (wie etwa der Webserver der HTW-Berlin) gelangen. Falls sie ein wenig mehr zu Ping recherchieren wollen, kann ich Ihnen folgenden Artikel empfehlen: <https://openmaniak.com/ping.php>

1. Recherchieren sie die Syntax von *ping*. Ein guter Anlaufpunkt wäre die Man-Page (*man ping*) oder <https://linux.die.net/man/8/ping>.

Aufgabe D – Laborblatt

1. Lesen sie vorbereitend das Laborübungsblatt einmal komplett durch.
2. Notieren sie sich alle aufkommenden Fragen und Unklarheiten!
3. Stellen sie ggf. Fragen (Online oder am Anfang der Übung)!

Literatur

- [1] James F. Kurose and Keith W. Ross. *Computer Networking: A Top-Down Approach (6th Edition)*. Pearson, 6th edition, 2012.

⁴<http://linux-ip.net/linux-ip/linux-ip.pdf> Kapitel 4, S 151ff; für *ss* <https://www.linux.com/topic/networking/introduction-ss-command/>