

## Übung 09: IPv4, IPv6, Ports

### Aufgabe 1: Portnummern

Ein Client *A* baut zu einem Server *S* eine Telnet Session auf. Gleichzeitig baut ein Client *B* eine TCP-basierte Telnet Session zum Server *S* auf. Für Telnet wird der standardisierte Port (ggfs. Internetrecherche) verwendet. Nennen Sie **mögliche** Source und Destination Ports für

- Segmente von *A* zu *S*
- Segmente von *B* zu *S*
- Segmente von *S* zu *A*
- Falls *A* und *B* verschiedene Hosts sind, ist es möglich, dass der Source-Port in den Segmenten von *A* zu *S* gleich ist wie der von *B* zu *S*?
- Wie lautet die Antwort auf Frage d) falls es sich um den gleichen Host handelt?

### Aufgabe 2: IPv6

- Was ist die kürzest mögliche, gültige Schreibweise für die folgende IPv6 Adresse:  
2001:0019:ed00:001a:0000:0000:0000:0031
- Ihr Provider weist Ihnen den IPv6 Adressblock 2a02:810d:1300:ae8::/62 zu. Typischerweise haben IPv6 Subnetze die Größe /64.
  - Wie viele solcher /64-Blöcke ergibt das?
  - Wie lauten diese?
- Bei IPv6 hat jedes Interface auch ohne Konfiguration eine *Link-Local Adresse*. Solche Adressen müssen im Bereich fe80::/10 liegen und können nur verwendet werden, um Hosts im gleichen Subnetz zu erreichen. Auf einem Linux-PC erhalten Sie mit `ifconfig` die folgende Ausgabe:

```
root@rechnernetze:~# ifconfig enp0s3
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.0.2.15 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.0.2.255
    inet6 fe80::a00:27ff:fe41:ccfe prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:41:cc:fe txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 52015 bytes 61428076 (61.4 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 11937 bytes 753479 (753.4 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

Vergleichen Sie die MAC Adresse und die Link-Local Adresse! Was fällt auf?

Tipp: <http://ben.akrin.com/?p=1347>

- Sie befinden sich in einem IPv6-Netz und erhalten mit `ipconfig /all` unter Windows die folgenden Ausgabe:

Ethernet-Adapter Ethernet 4:

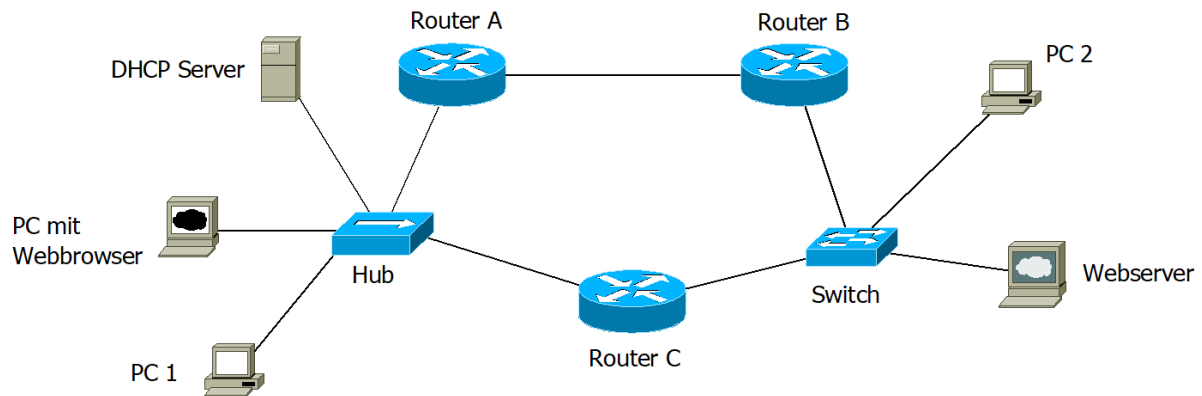
```
Verbindungsspezifisches DNS-Suffix: fritz.box
Beschreibung. . . . . : ThinkPad OneLink Dock USB GigaLAN
Physische Adresse . . . . . : 00-50-B6-7C-53-53
DHCP aktiviert. . . . . : Ja
Autokonfiguration aktiviert . . . : Ja
IPv6-Adresse. . . . . : 2a02:810d:1300:ae8:9807:79ae:d6a0:a632(Bevorzugt)
Temporäre IPv6-Adresse. . . . . : 2a02:810d:1300:ae8:2dff:b801:bc5:d620(Bevorzugt)
Verbindungslokale IPv6-Adresse . : fe80::9807:79ae:d6a0:a632%11(Bevorzugt)
IPv4-Adresse . . . . . : 192.168.178.25(Bevorzugt)
Subnetzmaske . . . . . : 255.255.255.0
Lease erhalten. . . . . : Freitag, 29. November 2019 08:22:14
Lease läuft ab. . . . . : Dienstag, 10. Dezember 2019 10:50:18
Standardgateway . . . . . : fe80::e228:6dff:fe4b:d5f9%11
                          192.168.178.1
```

Welche IPv6 Adresse wird für die Kommunikation mit dem Internet verwendet?

Recherchieren Sie: <https://www.elektronik-kompodium.de/sites/net/1601271.htm>

(Abschnitte „Warum Privacy Extensions?“ und „Wie funktioniert Privacy Extensions?“)

## Aufgabe 3: IP-Netze - Verschiedenes



- a) Kreuzen Sie in der folgenden Tabelle mit „Ja“ oder „Nein“ an, welche „Komponente“ (IP Adresse, Tabelle, usw.) jeweils **zwingend** bei welchem Gerät vorhanden sein muss.

„Komponente“	Router	Switch	Hub	PC
MAC Adresse				
IP Adresse				
ARP-Tabelle				
Routingtable				

- b) Weisen Sie allen Geräten eine sinnvolle IPv4 Adresse zu. Beachten Sie:
- Der DHCP Server hat die IP Adresse 192.168.0.100. Die beiden PCs in diesem Subnetz bekommen vom DHCP Server eine IP Adresse, die Router haben eine statische IP.
  - Verwenden Sie ansonsten soweit als möglich (beliebige) **öffentliche** IPv4 Adressen.
- c) Es wird kein Routingprotokoll verwendet, alle IP Adressen wurden zugewiesen. Was müssen Sie tun, damit der Webbrowser-PC den Webserver erreichen können? (**Stichpunkte**)

Annahme für die folgenden Teilaufgaben: Alle Geräte können sich erfolgreich pingen.

- d) Alle ARP Tabellen seien leer. Sie senden nun einen Ping von PC1 an PC2. Das Paket läuft über Router C. Welche Einträge sehen Sie in der ARP Tabelle von PC1 und Router C?
- e) Sie senden ein IPv4 Paket mit der TTL 2 von PC1 an PC2. Das Paket wählt den Weg über Router A und Router B. Wie weit kommt das Paket?
- f) PC1 und PC2 senden jeweils eine ARP Anfrage (die IP Adresse spielt keine Rolle). Welche Geräte in der gezeichneten Topologie sehen jeweils den ARP Request?
- g) Ist gleichzeitige Kommunikation möglich?
- PC1 spricht mit dem Webbrowser PC. Gleichzeitig sendet PC1 ein *DHCP Discover*.
  - Der Webserver PC erhält eine HTTP GET Nachricht von Router C. Gleichzeitig möchte PC 2 eine Nachricht an Router B senden.
- h) Wie müsste die Routingtabelle von PC1 aussehen, so dass das Ziel-Subnetz des Webserver normalerweise über Router C erreichbar ist. Nur wenn C nicht verfügbar ist, soll als „Default-Route“ der Weg ab Router A und B gewählt werden. Verwenden Sie CIDR-Notation!
- i) Weisen Sie alle Geräten des rechten Subnetzes (mit PC2) zusätzlich IPv6 Adressen zu. Es sollen *Global-Unicast IP* Adressen (2000::/3) verwendet werden. Die Hostanteil dürfen Sie beliebig wählen und müssen diesen nicht von der MAC Adresse ableiten.