



Lösung 09: IPv4, IPv6, Ports

Aufgabe 1: Portnummern

Hinweis: Die Portnummern wurden beliebig gewählt. Port 22 ist jedoch der standardisierte SSH Port. Für die Source-Ports werden in der Regel dynamische Portadressen verwendet. Eine schöne Auflistung findet man unter: https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_standardisierten_Ports

- a) Segmente von A zu S: Src Port 50100, Dst Port 22
- b) Segmente von B zu S: Src Port 53222, Dst Port 22
- c) Segmente von S zu A: Src Port 22, Dst Port 50100
- d) Ja, eine Unterscheidung ist dann per Source-IP Adresse möglich. Bei TCP ist ein Socket grundsätzlich die Kombination des 4er Tupels Source IP, Dest IP, Source Port und Dest Port festgelegt.
- e) Nein, nicht möglich. Ansonsten könnte der Host die Rückpakete nicht der passenden SSH-Session zuordnen.

Aufgabe 2: IPv6

- a) Die kürzest mögliche Schreibweise lautet: 2001:19:ed00:1a::31. Führende Null-Ziffern können weggelassen werden. Ebenso kann einmal (!) in der IPv6 Adresse eine Sequenz von Null-Ziffern zu „::“ verkürzt werden.
- b) Es gibt 4 solcher /64 Blöcke. Sie lauten:
 - 2a02:810d:1300:ae8::/64
 - 2a02:810d:1300:ae9::/64
 - 2a02:810d:1300:aea::/64
 - 2a02:810d:1300:aeb::/64

Interessant ist eigentlich nur die letzte 16-Bit Gruppe ae8. Dieses lautet in voller Schreibweise 0a38. Binär geschrieben: 0000101000111000. Die letzten beiden Bits sind ursprünglich „frei“. Fixiert man diese auf 00, 01, 10 oder 11, erhält man die gewünschten /64 Blöcke.

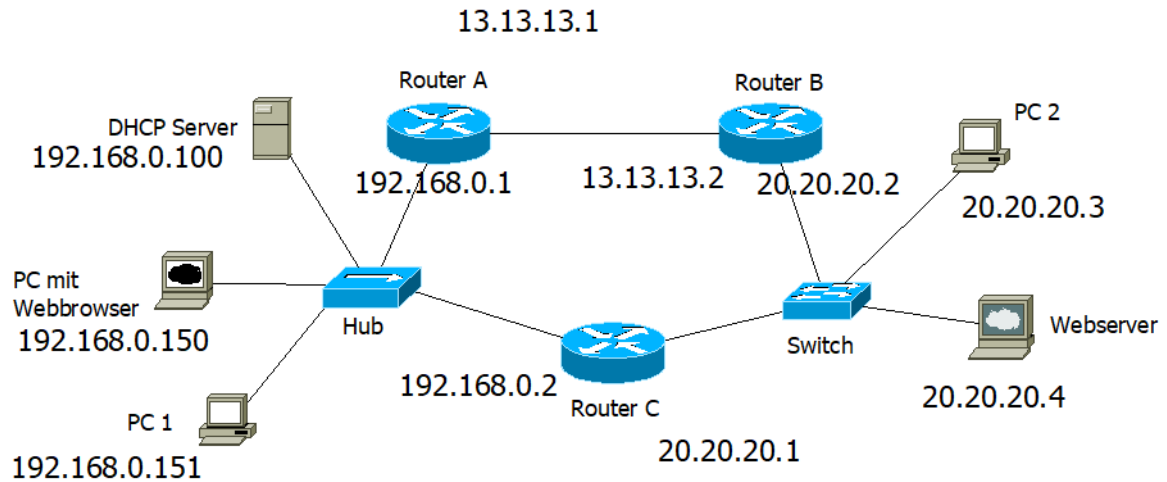
- c) Die Hostanteil von Link-Local Adressen wird aus der MAC Adresse abgeleitet. Im konkreten Fall:
 - MAC: 08:00:27:41:CC:FE
 - FFFE in die Mitte einbauen -> 08:00:27:FF:FE:41:CC:FE
 - IPv6 Notation: 0800:27FF:FE41:CCFE
 - Das Bit mit Index 6 im 1. Oktet invertieren: 0A00:27FF:FE41:CCFE
 - FE80 vorne dranhängen: FE80::A00:27FF:FE41:CCFEZiel dabei ist, dass man so Duplikate vermeidet solange die MAC eindeutig ist und sich jeder Host autonom seinen eigenen Hostanteil generieren kann.
- d) Es wird die temporäre IPv6 Adresse verwendet. Füg neue Verbindungen wird diese regelmäßig gewechselt. Das verhindert, dass man nicht bereits durch die hinteren 64 Bits des Hostanteils identifizierbar ist (Privacy Extensions).

Aufgabe 3: Ethernet-basierte IP Netze - Überblick

a)

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

- b) Mögliche Lösung, siehe Skizze. Große Freiheit aber z.B. darauf achten, keine Netzadressen zu konfigurieren.



- c) Falls Sie den Weg über Router C wählen möchten, dann benötigen Sie eine statische an PC1 zu 20.20.20.0/24 über 192.168.0.2. Analog ggfs. für die umgekehrte Richtung. Forwarding ist für Router in der Regel bereits aktiviert.
- d)
- ARP Tabelle von PC1: 192.168.0.2 | <MAC linkes Interface Router C>
ARP Tabelle von Router C: 20.20.20.3 | <MAC PC2>
- e) PC1: Es sehen der DHCP Server, der PC mit Webbrowser und Router A und C diese ARP Anfrage.
PC2: Es sehen der Webserver, Router B und Router C diese ARP Anfrage.
Es ist unerheblich für die Größe der Broadcast Domain, ob ein Hub oder Switch verwendet wird.
ARP-Anfragen gehen immer an FF:FF:FF:FF:FF:FF
- f) Im Fall i) gibt es eine Kollision, durch die Verwendung des Hubs ist das Ethernet nur „halbduplex“. Im Fall ii) kann die Kommunikation gleichzeitig stattfinden (Vollduplex), ein Switch trennt Kollisionsdomänen.
- g) Mögliche Belegung:
0.0.0.0/0 über 192.168.0.2