



## Lösung 06: IP Adressen, Fragmentierung, Port Monitoring

### Aufgabe 1: Longest Prefix Matching

- 135.46.63.10 → 1
- 135.46.57.14 → 0
- 192.53.56.7 → sonst

*Tipp:* Schauen Sie sich in Binärnotation das Oktet genau an, bei dem der Präfix endet bzw. der Netzanteil beginnt.

*Beispiel:* 135.46.56.0/22

135.46.(00111xxx)<sub>2</sub>.(xxxxxxx)<sub>2</sub>. Die mit „x“ gekennzeichneten Position gehören zum Netzanteil. Der Rest gehört zum Präfix. Ein Match liegt dann vor, wenn das ankommende Paket bzgl. des Präfix mit dem Eintrag in der Routingtabelle übereinstimmt.

### Aufgabe 2: IPv4 Broadcast- und Netzadresse

Subnetz	Netzmaske	Broadcast IP	Anzahl nutzbarer IPs
10.1.0.0/16	255.255.0.0	10.1.255.255	$2^{16} - 2 = 65534$
12.0.0.0/8	255.0.0.0	12.255.255.255	16777214
200.13.12.0/25	255.255.255.128	200.13.12.127	126
200.13.0.0/23	255.255.254.0	200.13.1.255	510
200.13.128.0/23	255.255.254.0	200.13.129.255	510

Hinweis: Sowohl die Broadcast IP Adresse als auch die „Netzadresse“ werden nicht an Hosts vergeben. Letzteres hat auch historische Gründe. Deshalb zieht man von der theoretischen Anzahl an IP Adressen immer 2 ab.

### Aufgabe 3: IP Fragmentation

- a) Es werden 4 Fragmente benötigt. In jedem Fragment können wegen des 20 Byte großen IP Headers nur  $500 - 20 = 480$  Bytes an Nutzdaten übertragen werden. Insgesamt müssen  $1600 - 20 \text{ Bytes} = 1580$  Bytes an Nutzdaten übertragen werden.  $1580 / 480 = 3,29$  ergibt aufgerundet 4 Fragmente.
- b)
1. Fragment: 480 Bytes an Nutzdaten groß, Offset = 0, fragflag = 1
  2. Fragment: 480 Bytes an Nutzdaten groß, Offset = 60, fragflag = 1
  3. Fragment: 480 Bytes an Nutzdaten groß, Offset = 120, fragflag = 1
  4. Fragment: 140 Bytes an Nutzdaten groß, Offset = 180, fragflag = 0
- Hinweis: Um Platz zu sparen, wird der Offset nicht absolut angegeben (z.B. 480 Byte), sondern als Vielfaches von 180.
- c) Die Fragmente werden am Empfänger des IP Datagramms wieder zusammengebaut, nicht am nächsten Router, der am anderen Ende des Links sitzt.
- d) Dazu gibt es eine 16-Bit Identifier (ID), die sich alle Fragmente eines Datagramms teilen.

### Aufgabe 4: Port Monitoring

Zum Beispiel könnte man alle 3 PCs in das Subnetz 192.168.0.0/24 legen. Mögliche IP Adressen, die manuell im Betriebssystem konfiguriert werden müssen:

- Web-Interface des Switches: 192.168.0.239 (Hinweis: Der Switch hat nur zu Management-Zwecken eine IP Adresse. In Wirklichkeit ist der Switch natürlich nur auf Schicht 2 aktiv).
- PC A: 192.168.0.1
- PC B: 192.168.0.2
- PC C: 192.168.0.3

Mehrere Pings kann man z.B. mit folgendem Kommando unter Windows senden: `ping -a 10000`

Der Screenshot deutet an, wo Mirroring konfiguriert.

