

## Lösung von Übungsblatt 9

### Aufgabe 1 (Bridges und Switches)

1. Was ist die Aufgabe von **Bridges** in Computernetzen?

*Bridges verbinden verschiedene physische Netze. Sie leiten Rahmen zwischen den physischen Netzen weiter. Zudem untersuchen sie die Rahmen mit Prüfsummen auf Korrektheit.*

2. Wie viele **Schnittstellen** („Ports“) hat eine Bridge?

2

3. Was ist der Hauptunterschied zwischen **Bridges** und **Layer-2-Switches**?

*Layer-2-Switches sind Bridges mit > 2 Schnittstellen.*

4. Warum brauchen Bridges und Layer-2-Switches keine **physischen oder logischen Adressen**?

*Zum Filtern und Weiterleiten der Rahmen brauchen sie keine Adresse, da sie selbst nicht aktiv an der Kommunikation teilnehmen. Sie arbeiten wie die Geräte der Bitübertragungsschicht transparent.*

5. Nennen Sie mindestens zwei **Beispiele** für Bridges in Computernetzen.

*WLAN-Bridges and Laser-Bridges.*

6. Was ist der Vorteil von **lernenden Bridges** gegenüber „einfachen“ Bridges?

*Lernende Bridges lernen, welche Netzwerkgeräte über welche Schnittstelle erreichbar sind.*

7. Welche Informationen speichern Bridges in ihren **Weiterleitungstabellen**?

*Bridges in ihren Weiterleitungstabellen welche Netzwerkgeräte über welchen Schnittstelle erreichbar sind.*

8. Was passiert, wenn für ein Netzwerkgerät kein Eintrag in der **Weiterleitungstabelle** einer Bridge existiert?

*Das ist kein Problem, weil die Weiterleitungstabelle nur zur Optimierung dient. Enthält die Weiterleitungstabelle für ein Netzwerkgerät keinen Eintrag, leitet die Bridge den Rahmen in jedem Fall weiter.*

9. Warum versuchen Bridges **Kreise** zu vermeiden?

*Computernetze sollten auf der Sicherungsschicht zu jedem möglichen Ziel immer nur einen Pfad haben. Das soll vermeiden, dass Rahmen dupliziert werden und mehrfach am Ziel eintreffen. Kreise können die Leistung des Netzes vermindern oder sogar zum Totalausfall führen.*

10. Welches Protokoll verwenden Bridges um **Kreise zu vermeiden**?

*Sie verwenden das Spanning Tree Protokoll (STP).*

11. Was ist ein **Spannbaum**?

*Der Spannbaum (Spanning Tree) ist ein Teilgraph des Graphen, der alle Knoten abdeckt, aber kreisfrei ist, weil Kanten entfernt wurden*

## Aufgabe 2 (Adressierung in der Sicherungsschicht)

1. Das Format welcher **Adressen** definieren Protokolle der Sicherungsschicht?

Physische Netzwerkadressen       Logische Netzwerkadressen

2. Wie heißen die **physischen Netzwerkadressen**?

*MAC-Adressen (Media Access Control)*

3. Welches Protokoll verwendet Ethernet für die **Auflösung der Adressen**?

*Address Resolution Protocol (ARP)*

4. Wer empfängt einen Rahmen mit der **Zieladresse** FF-FF-FF-FF-FF-FF?

*Alle Netzwerkgeräte im gleichen physischen Netz.*

## Aufgabe 3 (Rahmen abgrenzen)

1. Welche Informationen enthält ein **Ethernet-Rahmen**?

- IP-Adresse des Senders  
 MAC-Adresse des Senders  
 Hostname des Empfängers  
 Information, welches Transportprotokoll verwendet wird  
 Präambel um den Empfänger zu synchronisieren  
 Port-Nummer des Empfängers  
 CRC-Prüfsumme  
 Information, welches Anwendungsprotokoll verwendet wird

- VLAN-Tag
- MAC-Adresse des Empfängers
- IP-Adresse des Empfängers
- Information, welches Protokoll in der Vermittlungsschicht verwendet wird
- Hostname des Senders
- Signale, die über das Übertragungsmedium übertragen werden
- Port-Nummer des Senders

## Aufgabe 4 (Fehlererkennung – CRC)

1. Berechnen Sie den zu übertragene Rahmen.

Generatorpolynom: 100101

Nutzdaten: 11010011

*Das Generatorpolynom hat 6 Stellen. Also werden 5 Nullen an den Rahmen (die Nutzdaten) angehängt.*

Rahmen mit angehängten 0-Bits: 1101001100000

```
1101001100000
```

```
100101||||||
```

```
-----v|||||
```

```
100011||||||
```

```
100101||||||
```

```
-----vvv|||
```

```
110100|||
```

```
100101|||
```

```
-----v|
```

```
100010||
```

```
100101||
```

```
-----v
```

```
11100 = Rest
```

Zu übertragender Rahmen: 1101001111100

2. Prüfen Sie, ob der empfangene Rahmen korrekt übertragen wurde.

Übertragener Rahmen: 1101001110100

Generatorpolynom: 100101

```
1101001110100
```

```
100101||||||
```

```
-----v|||||
```

```
100011||||||
```

```
100101|||||
-----vvv|||
 110110|||
 100101|||
-----v||
 100111||
 100101||
-----vv
    1000 => Fehler
```

3. Prüfen Sie, ob der empfangene Rahmen korrekt übertragen wurde.

Übertragener Rahmen: 1101001111100  
Generatorpolynom: 100101

```
1101001111100
100101|||||
-----v|||||
 100011|||||
 100101|||||
-----vvv|||
 110111|||
 100101|||
-----v||
 100101||
 100101||
-----vv
    00 => Der Rahmen wurde korrekt übertragen
```

## Aufgabe 5 (Address Resolution Protocol)

1. Wofür wird das **Address Resolution Protocol** verwendet?

*Das Address Resolution Protocol (ARP) übersetzt IP-Adressen der Vermittlungsschicht in MAC-Adressen der Sicherungsschicht.*

2. Was ist der **ARP-Cache**?

*Der ARP-Cache ist eine Tabelle mit IP-Adressen und MAC-Adressen die zusammen gehören. Sie dient zur Beschleunigung der Adressauflösung.*