

## Lösung von Übungsblatt 9

### Aufgabe 1 (Bridges und Switches)

1. Beschreiben Sie 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. Beschreiben Sie den Hauptunterschied zwischen **Bridges** und **Layer-2-Switches**.

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

4. Erklären Sie, warum Bridges und Layer-2-Switches keine **physischen oder logischen Adressen** benötigen.

*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. Beschreiben Sie den Vorteil von **lernenden Bridges** gegenüber „einfachen“ Bridges.

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

7. Geben Sie an, welche Informationen Bridges in ihren **Weiterleitungstabellen** speichern.

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

8. Beschreiben Sie 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. Nennen Sie das Protokoll mit dem Bridges **Kreise vermeiden**.

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

11. Erklären Sie was ein **Spannbaum** ist.

*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. Geben Sie den Namen der **physischen Netzwerkadressen** an.

*MAC-Adressen (Media Access Control)*

3. Geben Sie an, welches Protokoll Ethernet für die **Auflösung der Adressen** verwendet.

*Address Resolution Protocol (ARP)*

4. Geben Sie an, wer einen Rahmen mit der **Zieladresse** FF-FF-FF-FF-FF-FF empfängt.

*Alle Netzwerkgeräte im gleichen physischen Netz.*

## Aufgabe 3 (Rahmen abgrenzen)

1. Geben Sie an, welche Informationen ein **Ethernet-Rahmen** enthält.

- ☐ 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 übertragenden 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||
-----vv
      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. Beschreiben Sie, wofür das **Address Resolution Protocol** verwendet wird.

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

2. Beschreiben Sie, was der **ARP-Cache** ist.

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