

## Einführung in Rechnernetze Sommersemester 2017

### 6. Übungsblatt

#### Aufgabe 1: Wissensfragen

- (a) Benötigen Sie ein zuverlässiges Transportprotokoll, wenn Sie auf Schicht 2 bereits einen zuverlässigen Dienst haben?
- (b) Wo sind IP- und MAC-Adressen eindeutig?
- (c) Ein Kommilitone schlägt vor, das Problem der knappen IPv4-Adressen durch die Verwendung von MAC-Adressen anstelle von IPv6 zu lösen. Was halten Sie davon?
- (d) Welche Aufgaben hat die Sicherungsschicht?
- (e) Wo ist die Sicherungsschicht implementiert?
- (f) Ein Kommilitone behauptet, dass es möglich ist, dass mehrere Computer am gleichen Ethernet-Switch angeschlossen sind, aber trotzdem überhaupt nicht miteinander kommunizieren können. Stimmt diese Behauptung?
- (g) Welches Multiplexverfahren wird bei WLAN (IEEE 802.11) *nicht* verwendet?

#### Aufgabe 2: Fehlererkennende Codes

Um Übertragungsfehler erkennen zu können, werden mit den Daten noch redundante Informationen gesendet. Eine Möglichkeit hierfür ist die CRC-Prüfsumme, eine durch Polynomdivision ermittelte Bitfolge fester Länge.

- (a) Zu übertragen seien die Daten 1101010001 (10 Bits). Als verwendetes Generatorpolynom soll  $x^5 + x^3 + x^2 + 1$  dienen. Berechnen Sie daraus die Prüfsumme und geben Sie die tatsächlich übertragenen Daten an.
- (b) Belegen Sie Ihr Ergebnis aus Teilaufgabe (a), indem Sie zum einen den Empfang des korrekt gesendeten Rahmens überprüfen und zum anderen einen Fehlerfall untersuchen, bei dem das 11. Bit des gesendeten Rahmen »gekippt« ist. (Das am weitesten links stehende Bit hat die Nummer 1.)

- (c) Geben Sie schematisch eine Implementierung in Hardware zur Berechnung der Prüfsumme aus Teilaufgabe (a) an.
- (d) Demonstrieren Sie die Berechnung der Prüfsumme durch Ihre Lösung aus Teilaufgabe (c) für die in (a) angegebenen Daten.

### Aufgabe 3: Medienzuteilung

- (a) Welche Medienzuteilungsverfahren kommen jeweils bei Ethernet und Token Ring zum Einsatz?
- (b) Vergleichen Sie Ethernet und Token Ring bezüglich ihres Verhaltens (Vor- und Nachteile) bei niedriger, sowie bei hoher Auslastung.

### Aufgabe 4: Ethernet

Folgende Aufgabenteile beziehen sich auf Ethernet-Rahmen. Das Format ist in Abbildung 1 dargestellt:

|    |        |    |    |      |      |     |     |
|----|--------|----|----|------|------|-----|-----|
| PR | S<br>D | DA | SA | Type | Data | PAD | FCS |
|----|--------|----|----|------|------|-----|-----|

Abbildung 1: Format eines Ethernet-Rahmens

- (d) Was ist die Funktion der angegebenen Felder?
- (e) Im Ethernet-Standard wird im Vergleich zum Standard IEEE 802.3 das Feld *Length* durch das Feld *Type* ersetzt. Wie wird trotzdem sichergestellt, dass das Ende eines Rahmens korrekt erkannt werden kann?
- (f) Welche Aufgabe hat das Padding-Feld (PAD) eines Ethernet-Rahmens in Bezug auf den Medienzugriff bei Ethernet?
- (g) Berechnen Sie die theoretisch maximale Länge eines Ethernet-Übertragungsabschnitts bei einer Mindestlänge der Rahmen von 64 Byte, einer Datenrate von 10 Mbit/s und einer Ausbreitungsgeschwindigkeit von 200 000 km/s.

Hinweis: Verzögerungen aufgrund von Repeatern oder Interfaces sollen vernachlässigt werden.

## Aufgabe 5: ARP

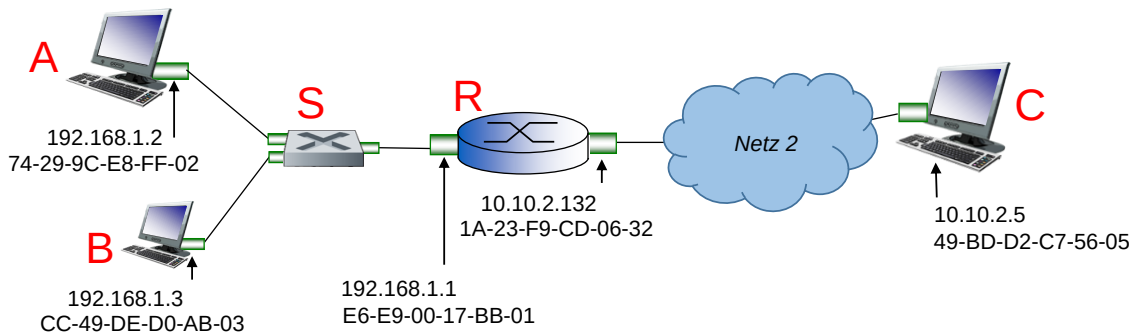


Abbildung 2: Netz mit Switch S und Zugang zu einem weiteren Netzwerk über Router R.

Betrachten Sie das in Abbildung 2 dargestellte Netz. Gehen Sie davon aus, dass die ARP-Tabellen der Systeme im linken Netz leer sind. Die Geräte sind bereits vollständig konfiguriert (IPs, Subnetzmasken, Gateways). Bei dem Switch S handelt es sich um einen selbstlernenden Switch.

- (a) Endsystème A sendet ein IP-Datagramm an Endsystème B. Beschreiben Sie, welche Pakete von wo nach wo übertragen werden. Hinweis: Geben Sie bei „Von“ und „Nach“ nur den letzten Block der jeweiligen Adresse an, z.B. „-02“ oder „.132“. Sie können „-FF“ bzw. „.255“ für die Broadcast-Adressen verwenden.

| Link |      | Mac |      | IP  |      | Protokoll | Inhalt |
|------|------|-----|------|-----|------|-----------|--------|
| Von  | Nach | Von | Nach | Von | Nach |           |        |
|      |      |     |      |     |      |           |        |
|      |      |     |      |     |      |           |        |
|      |      |     |      |     |      |           |        |
|      |      |     |      |     |      |           |        |
|      |      |     |      |     |      |           |        |
|      |      |     |      |     |      |           |        |
|      |      |     |      |     |      |           |        |

- (b) Geben Sie den resultierenden Zustand des ARP-Caches in Endsystem A an. Hinweis: Es müssen nicht alle Zeilen ausgefüllt werden.

| IP-Adresse | MAC-Adresse |
|------------|-------------|
|            |             |
|            |             |
|            |             |

- (c) Anschließend sendet Endsystem A ein IP-Datagramm an Endsystem C. Beschreiben Sie, welche Pakete von wo nach wo übertragen werden. Gehen Sie davon aus, dass die MAC-Adressen in Netz 2 bereits bekannt sind.

| Link |      | Mac |      | IP  |      | Protokoll | Inhalt |
|------|------|-----|------|-----|------|-----------|--------|
| Von  | Nach | Von | Nach | Von | Nach |           |        |
|      |      |     |      |     |      |           |        |
|      |      |     |      |     |      |           |        |
|      |      |     |      |     |      |           |        |
|      |      |     |      |     |      |           |        |
|      |      |     |      |     |      |           |        |
|      |      |     |      |     |      |           |        |
|      |      |     |      |     |      |           |        |
|      |      |     |      |     |      |           |        |