

## Übung 04: Fehlererkennung, CSMA/CA, Ethernet

### Aufgabe 1: Fehlererkennung, Internet Checksum

Sowohl UDP, TCP als auch IP verwenden im Header eine Internet Checksum. Nehmen Sie an, dass die Nutzlast einer Nachricht den Text „CHKSUM“ enthält. Die ASCII Repräsentation dieses Textes lautet:

01000011|01001000|01001011|01010011|01010101|01001101

Diese zu versendende Bitsequenz wird als Folge von drei 16 Bit Wörtern interpretiert und soll durch eine Internet Checksum gesichert werden. Wenden Sie das in der Vorlesung vorgestellte Verfahren an. Wie lautet die Checksum?

### Aufgabe 2: CSMA/CA

- a) In der Abbildung auf der Rückseite gibt es **3 CSMA/CA Sender** (kein RTS/CTS), die alle einen Frame der Länge **8T** zum gleichen Empfänger senden möchten. Die Pfeile kennzeichnen, wann die 3 Sender eigentlich senden möchten. Tragen Sie den zeitlichen Verlauf der Datenübertragung inklusive auftretender Wartezeiten (Kanal belegt, DIFS, SIFS) und ACK Frames ein. *Annahmen:*
- Alle Frames können sich gegenseitig hören.
  - Propagation Delays werden vernachlässigt.
  - Alle Zeiten sind Vielfaches der Zeiteinheit  $T$ , wobei **1 Kästchen genau 1T entspricht**. Es gelten folgende **Zeitdauern**:  $SIFS=1T$ ,  $DIFS=2T$ ,  $ACK=4T$
  - Im *Exponential Backoff* wählen die Sender die folgenden **Wartezeiten**:  
Sender 1:  $8T$ , Sender 2:  $2T$ , Sender 3:  $5T$
- Hinweis: Die zeitlichen Proportionen wurden so gewählt, dass eine übersichtliche Darstellung möglich ist. Es handelt sich nicht um realistische Zahlenwerte.*
- b) Löst das CSMA/CA Verfahren das *Hidden Station Problem*? Begründen Sie Ihre Antwort!
- c) Ein WLAN-Repeater ist ein Netzwerkelement, das WLAN-Signale empfängt, sie aufbereitet und verstärkt, um sie anschließend erneut auszusenden. Ziel ist es, die Reichweite des WLANs zu erhöhen. Das Signal eines WLAN Routers sei zu schwach für eine WLAN Station. Die WLAN Station hört deshalb das WLAN Signal nur indirekt über einen Repeater. Was können Sie über den erreichbaren Datendurchsatz sagen?

### Aufgabe 3: Ethernet 802.3<sup>1</sup> in Wireshark

- a) Zeichnen Sie erneut mit Wireshark auf, während Sie die folgende Webseite aufrufen: <http://info.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html>. Finden Sie den Ethernet Frame mit der dazugehörigen HTTP GET Abfrage. Merken Sie sich die Paketnummer und diesen Frame!
- b) Wie lautet die Präambel und die CRC Prüfsumme dieses Frames?
- c) Lesen Sie aus dem Frame die MAC Adresse Ihres PCs ab!
- d) Wem gehört die 2. MAC Adresse in der HTTP GET Abfrage?
- e) Welche MAC Zieladresse muss ein 802.3 Frame verwenden, damit der Frame von allen Stationen im LAN empfangen wird? (Vorlesung, Internet Recherche). Ermitteln Sie einen Wireshark-Filter, um alle Frames mit dieser Zieladresse herauszufiltern.
- f) Welchen Wert hat das Type-Feld in dem betrachteten Frame? Wozu wird es benötigt?
- g) Unter „Aufzeichnen-Optionen“ können Sie den *Promiscuous Mode* aktivieren bzw. deaktivieren. Was bedeutet das? (ggfs. Internet Recherche)
- h) Finden Sie unter „Statistiken-Verbindungen“ heraus, zwischen welchen MAC Adressen in dem Mitschnitt am meisten Bytes ausgetauscht werden.

### Aufgabe 4: ethtool

Starten Sie die VM aus Betriebssysteme und führen Sie das Kommando `ethtool <interface>` aus. Welche Ethernet-Modi werden von ihrer Netzwerkkarte unterstützt?

---

<sup>1</sup> Wireshark stellt WLAN 802.11 Frames als Ethernet 802.3 Frames dar.

