

Übung 4

- 1) In einem WLAN-Datenpaket können bis zu 4 Adressen angegeben sein. Warum ist dies bei einem Ethernet-Paket nicht erforderlich?

(1 Punkt)

- 2) In einem fiktiven Bluetooth-1.0-Netz gibt es ein Notebook, ein Mobiltelefon und ein Headset. Entwerft einen Sendeplan für die folgenden Kommunikationsvorgänge (die Stationen haben sich bereits zuvor „gefunden“, so dass es nur um die eigentliche Datenübertragung geht):

- Ein Telefongespräch soll mit 32 kbit/s über das Headset abgewickelt werden (jeweils in beiden Richtungen).
- Der Nutzer möchte einige Fotos vom letzten Urlaub vom Mobiltelefon auf das Notebook überspielen.

Berücksichtigt dabei auch die folgenden Aspekte:

- a) Welche Station sollte als Master agieren?
- b) Wie können beide Kommunikationsvorgänge gleichzeitig ablaufen?
- c) Welche Datenrate steht für die Foto-Übertragung maximal zur Verfügung? Wovon hängt dies ab?

Kurze Begründung Eurer Ausführungen.

(3 Punkte)

- 3) Was ist den folgenden Protokollheader-Feldern gemeinsam?

- *Type* (Ethernet)
- *Protocol* (IPv4)
- *Destination Port* (UDP)

Wie wird die entsprechende Funktionalität in PPP realisiert?

(2 Punkte)

- 4) Berechnet die UDP-Prüfsumme für das folgende fiktive UDP-Paket (vereinfachend ohne IP-Pseudo-Header):

- Source Port: 4321 (dezimal)
- Destination Port: 3333
- Das Längenfeld gibt die Gesamtanzahl der Bytes des UDP-Pakets an (Header + Daten).
- Beim Inhalt der Nachricht handelt es sich um die vier ASCII-Bytes "WM18" (Bit 8 = 0).

- Das Prüfsummenfeld geht in die Prüfsummenberechnung beim Sendesystem naheliegenderweise mit 0 ein.

Gebt den Rechenweg und das Ergebnis der Prüfsumme (binär oder in Hex) an.

(2 Punkte)

- 5) Host1 möchte eine längere Datei an Host2 senden und nutzt dafür TCP. Ab einem Zeitpunkt t innerhalb der TCP-Verbindung wird von Host2 der folgende Paketstrom empfangen:

...

- Paket A: Sendelaufnummer 2420; 1500 Bytes Daten
- Paket B: Sendelaufnummer 3920; 1500 Bytes Daten
- Paket C: Sendelaufnummer 8420; 1500 Bytes Daten

- a) Was könnte bei der Übertragung passiert sein? Ist dies eindeutig?
- b) Wie reagiert Host2 jeweils auf den Empfang der einzelnen Pakete?
- c) Was macht Host1 daraufhin jeweils?

(3 Punkte)

Abgabe: Schriftlich am 14.06.2018.

Fragebogen 4

Teil 1: Lokale Funknetze — WLAN vs. Bluetooth

- 1) Was versteht man unter *Space Multiplexing*, *FDMA (Frequency Division Multiple Access)*, *TDMA (Time Division Multiple Access)*? Was ist *MIMO*? Was ist *OFDM*?
- 2) Skizziere zwei Formen von *Spread-Spectrum*-Techniken. Inwiefern kann *Frequency Hopping* die typischen Probleme von FDMA/TDMA umgehen? Welches Problem handelt man sich dabei ein?
- 3) Was sind typische Bitraten und Reichweiten für *Wireless LANs*? Wie kann man 802.11-Netze größerer Reichweiten aufbauen?
- 4) Wie können Interferenzen zwischen den Informationsströmen benachbarter WLAN-Funkzellen reduziert werden?
- 5) Welche Zugangsverfahren werden in 802.11-Netzen verwendet? Kurze Beschreibung.
- 6) Warum werden in WLAN-Frames mehr als zwei Adressen angegeben?
- 7) Für welche Arten von Anwendungen ist *Bluetooth* gedacht?
- 8) Welche wesentlichen technischen Eigenschaften hat Bluetooth?
- 9) Warum gibt es innerhalb eines Bluetooth-Piconets praktisch keine Kollisionen?

- 10) Welches Problem kann bei einer parallelen Nutzung von Bluetooth und WLAN entstehen?

Teil 2: Heimanschlüsse/Heimnetze

- 11) Wie kann man klassische Telefonanschlussleitungen für höhere Übertragungsraten als einen ISDN-Basisanschluss nutzen?
- 12) Wie kann man klassische Kabelanschlussleitungen für Datenübertragung nutzen?
- 13) Welche verschiedenen Kommunikationsmedien (Leitungstypen/Netztypen etc.) können typischen Heimnetzen zugrundeliegen?

Teil 3: Transportschicht: Überblick

- 14) Beschreibe die Aufgaben der Transportschicht. Was verbirgt sich hinter den folgenden Funktionalitäten dieser Schicht:
- Segmenting/Reassembling,
 - Multiplexing,
 - Resequencing?
- 15) Welche Vor- und Nachteile hat ein Aufteilen von Transportströmen auf mehrere Links (z. B. bei einem *Equal Cost Multipath*)? Wie kann man ein Aufteilen der einzelnen Ströme in den Routern verhindern?
- 16) Warum sieht auch die Transportschicht Adressierungsfunktionalität vor? Was wird hier adressiert?
- 17) Warum werden auf der Transportschicht Flußkontrollmechanismen bereitgestellt? Was ist der Unterschied zwischen *Flußkontrolle* und *Staukontrolle*?
- 18) Warum wurden auf der Transportschicht mehrere Protokolle eingeführt? D.h. warum reicht *ein* Protokoll nicht aus?

Teil 4: Transport: UDP, TCP, SCTP

- 19) Welche Hauptaufgaben hat UDP?
- 20) Welche Hauptaufgaben hat TCP?
- 21) Welche Informationen umfaßt die UDP/TCP-Checksum? Warum?
- 22) Wie arbeitet der Bestätigungsmechanismus und der Flußkontrollmechanismus von TCP in etwa?
- 23) Wie werden TCP-Verbindungen identifiziert?
- 24) Warum kann es sinnvoll sein, zu Beginn einer TCP-Verbindung die maximale Paketgröße auszuhandeln?
- 25) Wie arbeitet die *TCP-Staukontrolle* (*Congestion Control*) in etwa?
- 26) Welcher Nachteil dieses Verfahrens soll durch *Explicit Congestion Notification* (*ECN*) behoben werden?

- 27) Wie grenzt sich *Random Early Detection (RED)* gegenüber klassischem Queue-Management in den Routern ab?
- 28) Welche Nachteile hat ein nur auf (potentiellen) Paketverlusten basierendes Staukontroll-Verfahren? Welche Alternative gibt es?
- 29) Wozu wurde Multipath TCP eingeführt?

Teil 5: Kommunikationssteuerung

- 30) Welche Aufgaben wurden der OSI-Kommunikationssteuerungsschicht zugeordnet?
- 31) Warum hat sie als solche keine Bedeutung erlangt?
- 32) Wo findet man dennoch „Session-Funktionalität“?