

# Mobilkommunikation – Theoretische Aufgaben

## ***Fertigstellung im Lauf des Semesters***

### *1. Aufgabe*

Welche einfachen Modulationsverfahren erlauben es, ein digitales Signal über Funk zu übertragen? Was sind die jeweiligen Vor- und Nachteile?

### *2. Aufgabe*

Beschreiben Sie die Komponenten der physikalischen Schicht sowie die Vorgänge, die erforderlich sind, um digitale Daten von einem System drahtlos auf ein anderes System zu übertragen.

### *3. Aufgabe*

Benennen und erläutern Sie vier Multiplexverfahren, die es erlauben, ein gemeinsames Funkmedium mit möglichst geringen gegenseitigen Störungen zu nutzen und benennen Sie jeweilige Vor- und Nachteile. Ordnen Sie jedem Verfahren ein Beispiel zu (eine Mehrfachzuordnung ist möglich).

### *4. Aufgabe*

Wozu werden Bandspreizverfahren eingesetzt? Was ist der Vorteil gegenüber einfacher Modulation der digitalen Signale? Nennen Sie zwei Verfahren und erklären Sie kurz deren Funktionsweise!

### *5. Aufgabe*

Für eine Übertragung wird zur Erhöhung der Robustheit das DSSS-Verfahren eingesetzt. Was ist das resultierende digitale Signal am Sender, wenn die Datenfolge 10111 mit der Chipping-Sequenz 010 codiert wird?

Während der Übertragung werden durch Störungen das 1., 7., 9. und 12. Bit (Nummerierung ab 1) gekippt. Kann der Empfänger das Signal noch korrekt dekodieren?

### *6. Aufgabe*

Drei Teilnehmer A, B und C teilen sich ein Medium mittels des Aloha-Verfahrens. Sie generieren Datenpakete zum Versand zu den folgenden Zeitpunkten:

A bei 0s, 2.3s und 4s; B bei 1.9s, 4.3s und 6s; C bei 0.7s und 3.5s. Alle Pakete sind 1s lang.

Zeichnen Sie die jeweilige Mediennutzung bei Verwendung von pure Aloha und slotted Aloha mit 1s Slot-Länge. Wieviele Kollisionen gibt es bei den beiden Varianten?

## 7. Aufgabe

Skizzieren Sie den Ablauf einer Kommunikation nach dem PRMA-Verfahren. Die Stationen A-F haben zum Zeitpunkt 0 Pakete folgender Größe zu versenden.

A: 2 Slots, B: 7 Slots, C: 7 Slots, D: 11 Slots E: 1 Slot, F: 4 Slots

Eine Runde besteht aus 8 Slots. Wird ALOHA für den Zugriff auf einen Slot genutzt, so soll die Folge der gewinnenden Stationen folgende sein:

D,D,X,-,A,X,B,E,F,-,C,F,X,D,-,B,B,C

Ein „X“ zeigt eine Kollision während des Aloha an. Ein „-“ zeigt an, dass keine Station gesendet hat.

## 8. Aufgabe

Erläutern Sie das Hidden-Station- und das Exposed-Station-Problem! Wie werden diese beiden Probleme mittels MACA gelöst? Welche Nachteile ergeben sich aus der Lösung?

## 9. Aufgabe

In einem synchronen CDMA-Netzwerk senden drei Stationen A und B und C gleichzeitig an den gemeinsamen Empfänger E. Die jeweiligen Codes sind  $A_K=1100$ ,  $B_K=1001$ ,  $C_K=1010$ , die gesendeten Daten:  $A_D=11$ ,  $B_D=01$ ,  $C_D=00$ . Der Code ist auf jedes Bit anzuwenden. Welches Interferenzmuster empfängt E, und welche Datensignale kann er dekodieren?

## 10. Aufgabe

Der WLAN-Standard definiert zwei Betriebsmodi für die Kommunikation - den Infrastrukturmodus und den Ad-Hoc-Modus.

- Nennen Sie ein typisches Anwendungsgebiet jeweils für den Ad-Hoc-Modus und den Infrastrukturmodus.
- Was ist der Unterschied zwischen dem Basic Service Set (BSS) und dem Independent Basic Service Set (IBSS)?
- Der WLAN-Standard definiert drei Methoden zur Regelung des Medienzugriffs. Welche dieser Methoden sind nicht im Ad-Hoc-Modus verfügbar und warum?

## 11. Aufgabe

Der originale IEEE-802.11-Standard (WLAN) definiert drei physikalische Layer. Davon hat sich nur einer in der Praxis durchgesetzt. Welcher? Warum?

## 12. Aufgabe

Wie werden die unterschiedlichen Nachrichten des WLAN-Standards beim Medienzugriff priorisiert? Welche Pakete haben die höchste Priorität? Welche die niedrigste?

### *13. Aufgabe*

Drei Stationen A, B und C teilen sich das WLAN-Medium mittels DCF. Skizzieren Sie den Ablauf des Medienzugriffs einschließlich aller Wartezeiten ohne Verwendung von RTS/CTS, unter der Annahme, dass Station A zuerst ein Paket versenden will, und die Stationen B und C während der Übertragung von A sendefertig werden. Die Backoff-Zeiten sind wie folgt: B: 12 Slots; C: 5 Slots.

### *14. Aufgabe*

Skizzieren Sie den Medienzugriff analog zu Aufgabe 4, jedoch mit Nutzung von RTS/CTS.

### *15. Aufgabe*

Kann das Hidden-Station-Problem in einer Funkzelle während der PCF-Phase auftreten? Begründen Sie Ihre Antwort!

### *16. Aufgabe*

Nennen Sie drei Aufgaben des Beacon-Frames im WLAN. Welche Station sendet das Beacon-Frame im Infrastruktur- bzw. im Ad-Hoc-Modus?

### *17. Aufgabe*

Welche Nachrichtentypen werden im WLAN eingesetzt, um Stationen den Energiesparbetrieb zu ermöglichen? Beschreiben Sie ihren Zusammenhang an einem Beispiel.

### *18. Aufgabe*

Wie werden in 802.11-Netzen Kollisionen erkannt? Welche Maßnahmen werden nach einer Kollision ergriffen, um die Medienüberlastung zu reduzieren?

### *19. Aufgabe*

Erläutern Sie die Schritte im Roaming-Prozess in 802.11-Infrastruktur-Netzwerken! Wozu ist das Verfahren gedacht und welche Bedeutung haben die Benachrichtigungen innerhalb des Distribution System?

### *20. Aufgabe*

Erklären Sie den Unterschied zwischen dem Priorisierungsmechanismus von 802.11 (SIFS, PIFS, DIFS) und dem von 802.11e (Wireless Multimedia Extension, WME). Warum werden beide benötigt?

### *21. Aufgabe*

Begründen Sie, warum MAC-Filter als einziges Sicherheitsmerkmal im WLAN nicht ausreichend sind. Welche Vorteile können sie trotzdem haben?

### *22. Aufgabe*

Begründen Sie, warum das Verstecken des Netzwerknamens im WLAN keine Sicherheitsvorteile bietet.