

# **Klausur**

# **WLAN**

<b>Kurs:</b>	<b>STG-TINF22B/E</b>
<b>Dozent:</b>	<b>E. Schweyer</b>
<b>Prüfungsfach:</b>	<b>T3INF9012.4</b>
<b>Prüfungs-Termin:</b>	<b>23.05.2024</b>
<b>Prüfungsdauer:</b>	<b>60 Minuten</b>
<b>Hilfsmittel:</b>	<b>Taschenrechner</b>
<b>Maximale Punkteanzahl:</b>	<b>106</b>

**1. Gegeben ist der folgende Ausschnitt eines Wireshark-Mitschnitts**

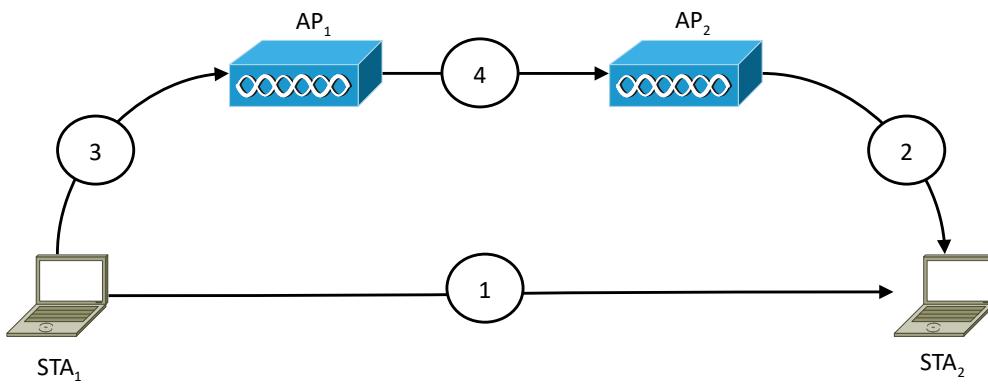
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Frequency	Signal strenç	Info
50	1.46354...	CyberTAN_a8:c6:4e	AVMAudio_ad:ba:9a	802.11	45	2412MHz	-45 dBm	Null function (1)

```

> Frame 50: 45 bytes on wire (360 bits), 45 bytes captured (360 bits) on interface mon0, id 0
> Radiotap Header v0, Length 21
> 802.11 radio information
▼ IEEE 802.11 Null function (No data), Flags: ...P...T
  Type/Subtype: Null function (No data) (0x0024)
  ▼ Frame Control Field: 0x4811
    .... ..00 = Version: 0
    .... 10.. = Type: Data frame (2)
    0100 .... = Subtype: 4
  ▼ Flags: 0x11
    .... ..01 = DS status: Frame from STA to DS via an AP (To DS: 1 From DS: 0) (0x1)
    .... .0.. = More Fragments: This is the last fragment
    .... 0... = Retry: Frame is not being retransmitted
    ....1 .... = PWR MGT: STA will go to sleep
    ....0. .... = More Data: No data buffered
    ....0... .... = Protected flag: Data is not protected
    0.... .... = +HTC/Order flag: Not strictly ordered
    .000 0000 0010 1100 = Duration: 44 microseconds
  Receiver address: AVMAudio_ad:ba:9a (7c:ff:4d:ad:ba:9a)
  Transmitter address: CyberTAN_a8:c6:4e (00:90:a2:a8:c6:4e)
  Destination address: AVMAudio_ad:ba:9a (7c:ff:4d:ad:ba:9a)
  Source address: CyberTAN_a8:c6:4e (00:90:a2:a8:c6:4e)
  BSS Id: AVMAudio_ad:ba:9a (7c:ff:4d:ad:ba:9a)
  STA address: CyberTAN_a8:c6:4e (00:90:a2:a8:c6:4e)
  .... .... .... 0000 = Fragment number: 0
  0001 0010 1111 .... = Sequence number: 303

```

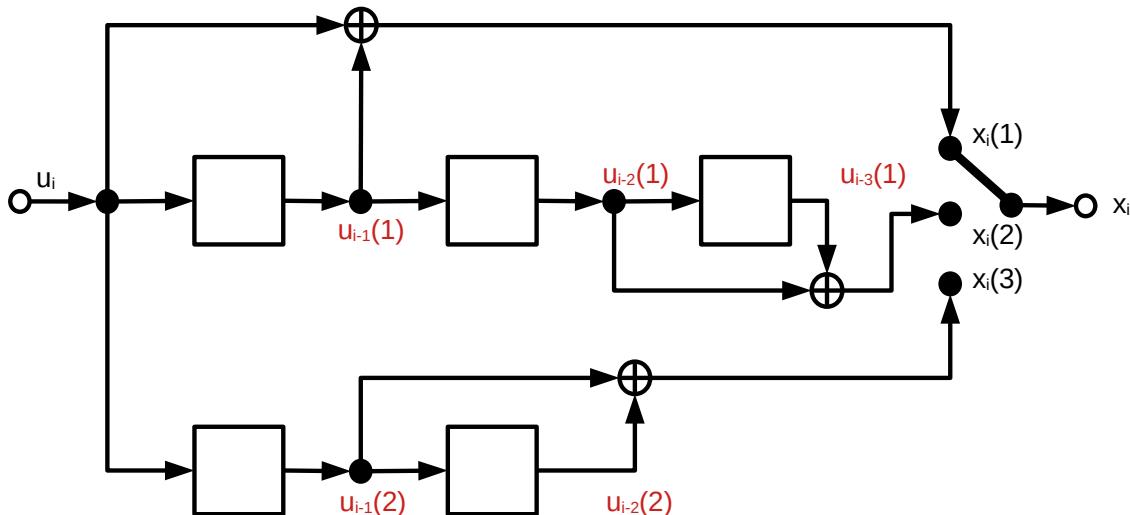
**(3) Welchem der 4 Fälle, in der folgenden Abbildung, entspricht der Frame ?**



**2. (3) In der folgenden Abbildung ist ein Wireshark-Mitschnitt zu sehen. Wozu dient die Information aus dem Duration-Feld?**

```
> Frame 1: 334 bytes on wire (2672 bits), 334 bytes captured (2672 bits) on interface mon0, id 0
> Radiotap Header v0, Length 18
< 802.11 radio information
    PHY type: 802.11g (ERP) (6)
    Proprietary mode: None (0)
    Data rate: 6,0 Mb/s
    Channel: 1
    Frequency: 2412MHz
    Signal strength (dBm): -57 dBm
    > [Duration: 448µs]
< IEEE 802.11 Beacon frame, Flags: .....
```

**3. Gegeben sei der in der folgenden Abbildung dargestellte Faltungscodierer.**



Die folgende Informationssequenz soll durch den Faltungscodierer codiert werden:

$u_i = (1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, \dots)$  Wobei  $i$  der Taktzeitpunkt ist.

**Bestimmen Sie:**

- a) (2) Die Anzahl der pro Codeschritt ausgegebenen Codebits n.
  - b) (2) Die Anzahl der pro Codeschritt verarbeiteten Informationsbits k.
  - c) (4) Die Coderate R.
  - d) (4) Die Gedächtnisordnung (Symbolspeichertiefe) des Faltungscodierers m.
  - e) (4) Die Gesamteinflusslänge (Lc) des Faltungscodierers.
  - f) (6) Geben Sie die Formeln für alle i zur Berechnung Codesymbole  $x_i(1)$ ,  $x_i(2)$  und  $x_i(3)$  an
  - g) (9) Geben Sie für die Taktzeitpunkte i = 2, 4 und 7 die Codesymbole  $x_i(1)$ ,  $x_i(2)$ , und  $x_i(3)$  an.

**4. (8) Gegeben ist der Empfang eines Hamming Codes. Ermitteln Sie, welches Bit verfälscht ist.**

1	1	1	0
1	0	1	1
1	0	0	1
1	0	0	0

**5. (8) Darf mit dieser Konstellation gesendet werden?**

Gegeben ist ein Sender im 6GHz-Bereich mit einer Sendeleistung von 300mW.

Der Antennengewinn auf Senderseite wurde mit 2dBi ermittelt.

Die Dämpfung durch Blitzschutz, Stecker und Antennenleitung ist 6dB.

**6. (8) Wie weit darf die Empfangsanlage von der Sendeanlage entfernt sein, damit ein Empfang gewährleistet ist?**

Gegeben ist eine Sendeanlage im 6GHz-Bereich mit einer EIRP von 15dBm.

Der Empfänger hat eine Empfindlichkeit von -60dBm.

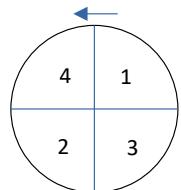
Die Empfangsantenne hat einen Antennengewinn von 20dBi.

Die Dämpfung auf der Empfängerseite beträgt durch Blitzschutz, Stecker und Antennenleitung insgesamt 7dB.

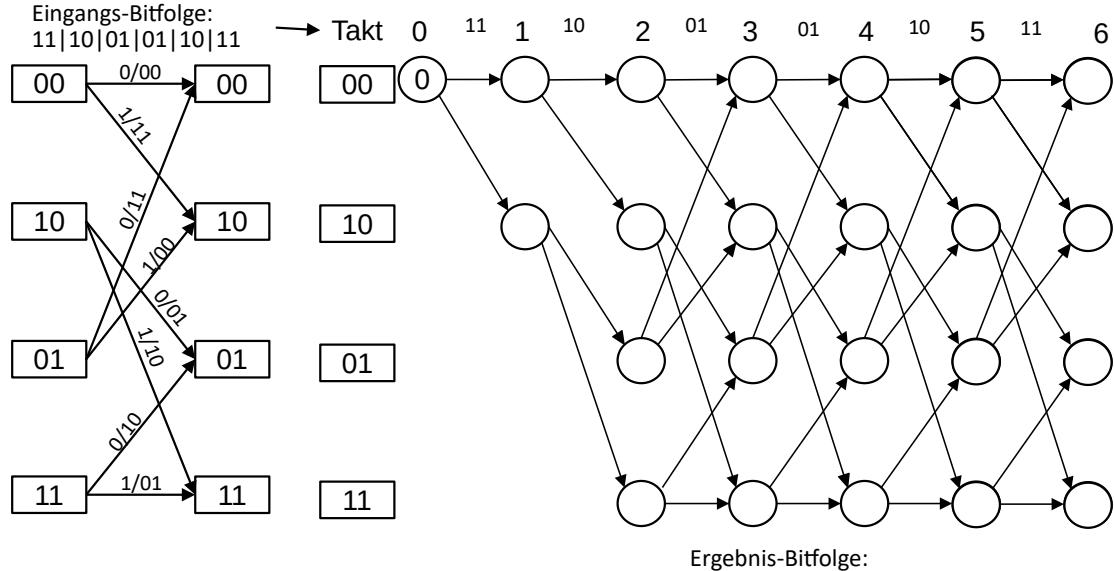
**7. (2) Auf welcher Ebene im ISO-7-Schicht-Modell wird IEEE802.11e (QoS) abgehandelt.**

**8. (2) Warum gerade da? Begründen Sie ihre Aussage**

**9. (2) Welcher Interleaving-Faktor liegt bei einer Festplatte mit der folgenden Aufteilung der Sektoren vor?**



10. (18) Wie lautet die Ergebnis-Bitfolge des Viterbi-Algorithmus.



11. (8) Welche Länge muss eine  $\lambda/4$ -Antenne für den Empfang im 6GHz-Bereich haben, unter der Annahme  $c=299000$  km/s

12. (4) Welchen Beeinflussungen unterliegen Funkwellen bei ihrer Ausbreitung an Hindernissen

13. (4) Welchen Bestandteile hat ein Extended Service Set (ESS)

14. (12) Erklären Sie wie die Koexistenz von PCF und DCF organisiert wird.