



Bestätigung der Verhaltensregeln

Hiermit versichere ich, dass ich diese Klausur ausschließlich unter Verwendung der unten aufgeführten Hilfsmittel selbst löse und unter meinem Namen abgebe.

Doias Um

Unterschrift oder vollständiger Name, falls keine Stifteingabe verfügbar

Grundlagen Rechnernetze und Verteilte Systeme

Klausur: IN0010 / Quiz 1

Datum: Montag, 13. Mai 2024

Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Georg Carle

Uhrzeit: 19:00 – 19:15

Vergessen Sie nicht, die Verhaltensregeln (siehe oben) durch Unterschrift oder Eintragung Ihres Namens (falls keine Stifteingabe verfügbar) zu bestätigen. Abgaben ohne Bestätigung werden nicht gewertet.

Bearbeitungshinweise

- Diese Klausur umfasst **6 Seiten** mit insgesamt **2 Aufgaben**.
Bitte kontrollieren Sie jetzt, dass Sie eine vollständige Angabe erhalten haben.
- Die Gesamtpunktzahl in dieser Klausur beträgt 15 Punkte.
- Das Heraustrennen von Seiten aus der Prüfung ist untersagt.
- Als Hilfsmittel sind zugelassen:
 - alles **außer Gruppenarbeit, Plagiarismus und jede Art von KI (z. B. ChatGPT)**
- Mit * gekennzeichnete Teilaufgaben sind ohne Kenntnis der Ergebnisse vorheriger Teilaufgaben lösbar.
- **Es werden nur solche Ergebnisse gewertet, bei denen der Lösungsweg erkennbar ist.** Auch Textaufgaben sind **grundsätzlich zu begründen**, sofern es in der jeweiligen Teilaufgabe nicht ausdrücklich anders vermerkt ist.
- Antworten Sie bei Freitextaufgaben stets **in Ihren eigenen Worten**. Fremde oder kopierte Antworten werden **nicht akzeptiert**.
- Verstöße gegen die Verhaltensregeln führen zum Ausschluss aus dem Bonusverfahren.
- Schreiben Sie weder mit roter / grüner Farbe noch mit Bleistift.





Aufgabe 1 Multiple Choice (8 Punkte)

Die folgenden Aufgaben sind Multiple Choice / Multiple Answer, d. h. es ist jeweils mind. eine Antwortoption korrekt. Teilaufgaben mit nur einer richtigen Antwort werden mit 1 Punkt bewertet, wenn richtig. Teilaufgaben mit mehr als einer richtigen Antwort werden mit 1 Punkt pro richtigem und –1 Punkt pro falschem Kreuz bewertet. Fehlende Kreuze haben keine Auswirkung. Die minimale Punktzahl pro Teilaufgabe beträgt 0 Punkte.

Kreuzen Sie richtige Antworten an

Kreuze können durch vollständiges Ausfüllen gestrichen werden

Gestrichene Antworten können durch nebenstehende Markierung erneut angekreuzt werden



a)* In welchen Schritten der Nachrichtenübertragung kann ein verlustfreies (De-)Kompressionsverfahren sinnvoll verwendet werden?



Demodulation



Modulation



Quellendekodierung



Kanalkodierung



In keinem Schritt



Quellenkodierung



Kanaldekodierung



Leitungskodierung



Detektion

b)* Welche SNR liegt vor, wenn mit einer Leistung von 15 mW gesendet wird und eine Rauschleistung von 10 μ W gemessen wird?



1500



$\sim 31,761$ dB



$\sim 666,67$



$\frac{1}{1500}$



$\sim 28,239$ dB

c)* Welche Codewortlänge wird mindestens benötigt, um Werte im Intervall $I_Q = [90; 180]$ mit einer Schrittweite von maximal 0,5 zu quantisieren?



6 bit



180 bit



90 bit



1 bit



7 bit



8 bit

d)* Was ist die erste Signalstufe, wenn ein gleichverteiltes Signal im Intervall $I_Q = [8; 18]$ mit 20 Stufen und minimalen Quantisierungsfehlern quantisiert werden soll?



7,750



8,000



8,125



8,250

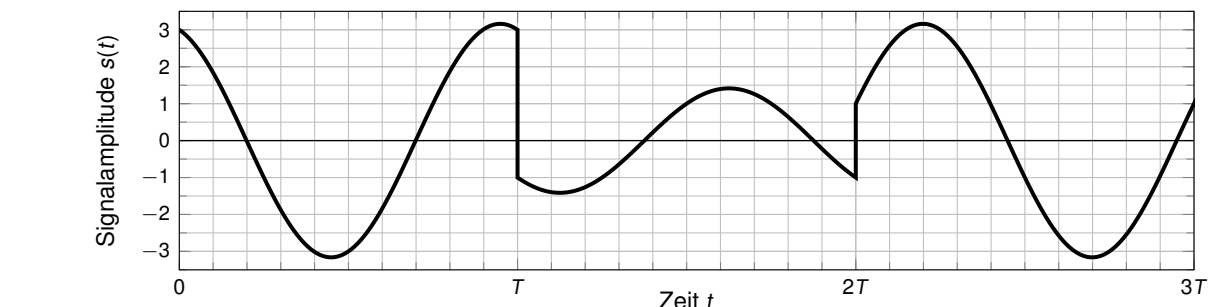


13,000



7,250

e)* Mit welchen Verfahren könnte folgendes Signal moduliert worden sein?



LMU



AQM



KSP



PSK



SAK



ASK



FDM



QAM

f)* Eine Quelle emittiert Zeichen des Alphabets $\mathcal{X} = \{\Psi\}$. Wie groß ist die Entropie der Quelle?



2 bit



0 bit



anderer Wert



∞



1 bit





Im Folgenden betrachten wir ein Schichtenmodell, welches die Kontrolle eines digitalen Deutschlandtickets darstellt. Schicht 1 modelliert hier die Erzeugung eines Aztec-Codes¹ aus digitalen Ticketdaten bzw. das Auslesen der Ticketdaten.

g)* Um welche Art der Kommunikation handelt es sich bei der Kontrolle des Codes?

☐ nondirektionale Kommunikation

☐ tridirektionale Kommunikation

☒ bidirektionale Kommunikation

☐ unidirektionale Kommunikation

¹Ein Aztec-Code ist ein zweidimensionaler Code ähnlich zu einem QR- oder DataMatrix-Code.





Aufgabe 2 Kurzaufgaben (7 Punkte)

Die nachfolgenden Teilaufgaben sind jeweils unabhängig voneinander lösbar.

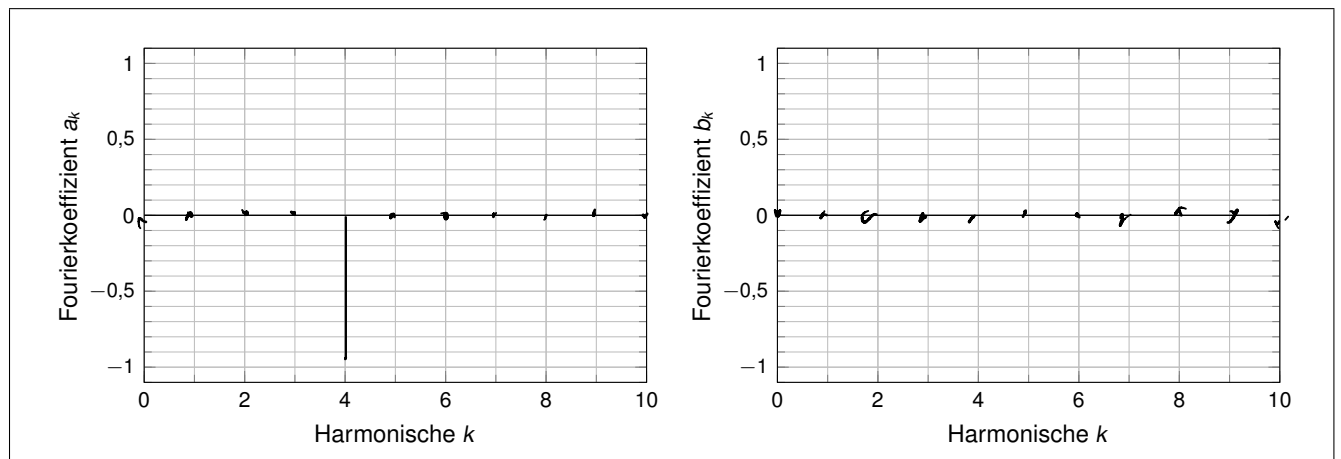
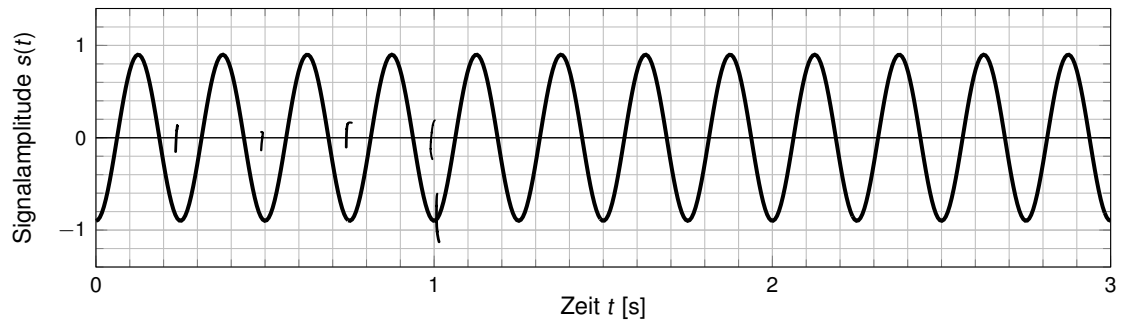
- 0

- 1

- 2

- 3

- a)* Gegeben sei das untenstehende, periodische Zeitsignal $s(t)$. Hierbei gilt $\omega = \frac{2\pi}{T}$, mit $T = 1$ s. Zeichnen Sie im Lösungsfeld das zu $s(t)$ gehörende Spektrum **einschließlich Nullstellen**.



- 0

- 1

- b)* Beschreiben Sie kurz **in eigenen Worten**, was unter Taktrückgewinnung zu verstehen ist.

Erkennen des Taktes aus dem Code

- 0

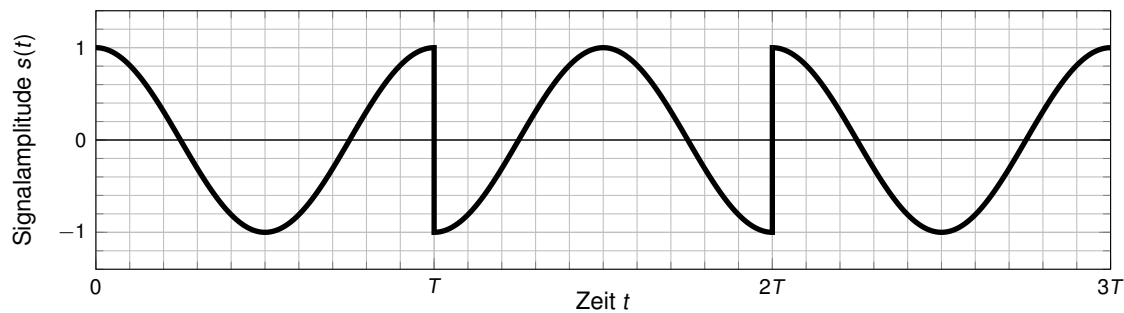
- c)* Nennen Sie einen taktrückgewinnenden Leitungscode.

Return to Zero





Sie haben bei der Bundesnetzagentur das Recht erstanden, auf dem Frequenzband von 2347 MHz bis 2385 MHz zu senden. Nun haben Sie ein Signal mit 2-ASK auf eine Trägerfrequenz von 2366 MHz moduliert und daraus das folgende Signal $s(t)$ erhalten:



Das Signal $s(t)$ passt so noch nicht auf den Kanal und sollte so niemals gesendet werden.

d)* Was müssen Sie mit dem Signal noch machen, damit Sie es über den Kanal senden können? Begründen Sie, warum dies notwendig ist.

Hinweis: Achten Sie insbesondere auf die Sprünge im Signal.



Da es nicht in den Kanal passt sollte es noch gefiltert werden. (Bandpassfilter) um zu hohe, tiefe Frequenzen. Außerdem muss der Sprung verhindert werden. Quantisieren!

Zusätzlicher Platz für Lösungen. Markieren Sie deutlich die Zuordnung zur jeweiligen Teilaufgabe. Vergessen Sie nicht, ungültige Lösungen zu streichen.

