

Kanal- und Quellcodierung (KuQ) Klausur, 26.01.2022, Wintersemester 2021	Name:
	Matrikelnummer:

Hinweis

Als Hilfsmittel sind erlaubt:

- eigene Mitschriften aus der Vorlesung
- eigene Lösungen von Übungs- und Laboraufgaben
- Skript + Vorlesungsfolien
- nicht programmierbarer Taschenrechner

Das Verwenden weiterer Hilfsmittel, sowie die Angabe falscher Voraussetzungen (siehe „Erklärung“) gelten als Täuschung und führen zur Nichtanerkennung der Klausur!

Es sind alle Arbeits- und Ableitungsschritte zu dokumentieren. Lösungen ohne erkennbaren Lösungsweg oder kurze Begründung, sowie durchgestrichene oder nicht lesbare Lösungen werden nicht gewertet. Bei zwei angegebenen Lösungen wird keine berücksichtigt. Bitte benutzen Sie **keine** roten oder grünen Stifte. Mobiltelefone sind abzuschalten und in der Tasche zu verstauen. Der gegenseitige Austausch von Unterlagen, sowie Unterhaltungen während der Klausur sind nicht gestattet. Jeder Täuschungsversuch, sowie das Anfertigen von Kopien führt zum sofortigen Ausschluss und somit zum Nichtbestehen der Prüfung.

Bitte tragen Sie Ihre Lösungen **nur** in den dafür vorgesehenen Platz **auf diesen Aufgabenblättern** ein. Für Überlegungen und Nebenrechnungen, die nicht abgegeben werden, verwenden Sie bitte separates Papier.

Bearbeitungszeit: 90 min.

Erklärung

Ich bestätige mit meiner Unterschrift, dass ich prüfungsfähig bin und bei Beginn der Klausurarbeit die vollständigen Unterlagen erhalten habe. Ferner erkläre ich, dass ich zu dieser Prüfung angemeldet bin und alle Voraussetzungen zur Zulassung durch eigenständige Bearbeitung der Laboraufgabe(n) erfüllt habe.

(Unterschrift)

Ab hier bitte keine Eintragungen vornehmen!

Aufgabe:	1	2	3	4	5	Summe
Punkte:	31	14	27	16	12	100
Erreicht:						

Note:

bitte wenden

Aufgabe 1**(31 Punkte)**

Gegeben ist das Alphabet $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, sowie eine gedächtnislose Quelle q mit den Symbolen aus A . Die einzelnen Symbole aus A treten mit folgenden Wahrscheinlichkeiten auf:

$$p_0 = 0.05, p_1 = 0.1, p_2 = 0.2, p_3 = 0.15, p_4 = 0.15, p_5 = 0.2, p_6 = 0.1, p_7 = 0.05$$

1. Wie viele Wörter der Länge 3 können mit diesem Alphabet gebildet werden?
2. Welchen Symbolumfang hat A ?
3. Ist die folgende Codierung der Symbole aus A decodierbar? Begründen Sie ihre Aussage!

$$C(0) = 00, C(1) = 01, C(2) = 10, C(3) = 11, C(4) = 00, C(5) = 01, C(6) = 10, C(7) = 11$$

4. Was ist der Unterschied zwischen Entscheidungsgehalt und Informationsgehalt?

5. Wie groß ist der Nachrichtengehalt H_0 der Quelle q ?

6. Wie groß ist die Entropie H der Quelle q ?

Aufgabe 2**(14 Punkte)**

Gegeben ist wieder die Quelle aus Aufgabe 1, diesmal jedoch gedächtnisbehaftet! Es gelten die Wahrscheinlichkeiten aus Teilaufgabe 1.4.

1. Wie groß sind die Verbundwahrscheinlichkeiten p_{01} , p_{23} , p_{44} , p_{456} ?

2. Wie viele Summenterme sind zur Berechnung der Entropie H_5 dieser Quelle notwendig?

Aufgabe 3**(27 Punkte)**

Gegeben ist ein Alphabet mit den folgenden Symbolen: $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$. Die Symbole werden wie folgt codiert: $C(0) = 01$, $C(1) = 00$, $C(2) = 110$, $C(3) = 111$, $C(4) = 100$, $C(5) = 1011$. Die Symbolwahrscheinlichkeiten sind: $p_0 = 0.27$, $p_1 = 0.23$, $p_2 = 0.2$, $p_3 = 0.14$, $p_4 = 0.1$, $p_5 = 0.06$!

1. Wird die notwendige Bedingung für einen präfixfreien Code erfüllt?

2. Ist die gegebene Codierung präfixfrei? Begründen Sie ihre Aussage!

3. Berechnen Sie die mittlere Codewortlänge!

4. Führen Sie nun mit den gegebenen Symbolwahrscheinlichkeiten eine Huffman-Codierung durch!
($p_0 = 0.27$, $p_1 = 0.23$, $p_2 = 0.2$, $p_3 = 0.14$, $p_4 = 0.1$, $p_5 = 0.06$)

