

Kommunikationstechnik II – Wintersemester 07/08

Prof. Dr. Stefan Weinzierl

5. Aufgabenblatt

Lösung in der Rechenübung am 23.01.2008

1. Aufgabe: Kanalkodierung

Gegeben sei eine Bitfolge (information bits) von 101100111000

- Skizzieren Sie den Spannungsverlauf dieses Signals
i) in NRZ-Kodierung, ii) in NRZI-Kodierung, iii) im Biphas Mark-Kode
- Konstruieren Sie eine eigene Kodetabelle für einen 3/5-Gruppencode mit einer (0,2) RLL Lauflängenkodierung (=min/max Anzahl der 0en zwischen zwei 1en).
- Vergleichen Sie die anhand der figure of merit (FoM) die Leistungsfähigkeit des in b) konstruierten, NRZI-kodierten Gruppencodes mit einer einfachen Biphas Mark-Kodierung.

2. Aufgabe: Fehlererkennung

Audio Symbole mit einer Länge von 8 bit werden mit einem Paritätsbit zur Fehlererkennung kodiert.

- Wird bei einer Paritätsprüfung das empfangene Kodewort 100100101 als fehlerfrei klassifiziert?
- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit einer falschen Klassifizierung, wenn in dem so kodierten Kanal Bitfehler (random bit errors) mit einer Bit Error Rate (BER) von 10^{-3} auftreten?

Hinweis: Die Wahrscheinlichkeit, dass in einem n -stelligen Kanalkodewort k Elemente verfälscht worden sind, beträgt:

$$p_k = \binom{n}{k} p^k \cdot (1-p)^{n-k} \quad \text{mit} \quad \binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

Klimant H et al. (2003): Informations- und Kodierungstheorie, 2. Auflage, Teubner, Stuttgart

3. Aufgabe: Entropiekodierung

Die Amplitudenstufen eines mit 3 bit quantisierten Audiosignals haben folgende Häufigkeitsverteilung:

$$p_{-4} = 0,01, p_{-3} = 0,01, p_{-2} = 0,04, p_{-1} = 0,2, p_0 = 0,55, p_1 = 0,15, p_2 = 0,03, p_3 = 0,01$$

- a) Wie groß ist die Entropie der Quelle?
- c) Für die Übertragung soll ein Huffman-Kode entworfen werden.
- d) Welche mittlere Kodewortlänge ergibt sich aus dem erstellten Kode? Vergleichen Sie die Koderedundanz des Huffman-Kodes mit der eines gleichmäßigen 3-bit-Kodes.