

1 Fehlerkorrektur II

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

- a) Wird bei einer Paritätsprüfung das empfangene Kodewort 100100101 als fehlerfrei klassifiziert?
- b) 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?

2 Informationstheorie und Entropiekodierung

Bei der Entropiekodierung werden die Kodewortlängen in Abhängigkeit der Auftretenswahrscheinlichkeit der Quellenzeichen variiert, wobei Redundanzen im Signal ausgenutzt werden. Die mittlere Kodewortlänge sollte dabei im Idealfall der Entropie entsprechen, so dass die Redundanz minimal ist.

- a) Erläutern Sie die der Entropiekodierung zugrundeliegenden Begriffe des Informationsgehaltes, der Entropie, der Mittleren Kodewortlänge und der Redundanz im Sinne der Informationstheorie. Geben Sie jeweils die Berechnungsvorschrift und ein Beispiel aus dem Audiobereich an.
- b) Lesen Sie das Audiofile „test.wav“ in Matlab ein und requantisieren Sie es auf eine Wortbreite von $w = 3$ bit. Benutzen Sie dafür eine Midtread-Kennlinie.
- c) Wie ist die Auftretenswahrscheinlichkeiten der 2^w Kodewörter im Quellkode?
- d) Wie groß ist die Quellenentropie in bit/Quellenzeichen?
- e) Konstruieren Sie für diese Quelle Optimalkode nach dem Huffman-Verfahren.
- f) Welche mittlere Kodewortlänge ergibt sich aus dem erstellten Kode? Vergleichen Sie die Kodereundanz des Huffman-Kodes mit der eines gleichmäßigen 3-bit-Kodes.
- g) Wie groß ist der auf diese Weise erzielte „Kompressionsfaktor“, d.h. um welchen Faktor ist die mittlere Kodewortlänge des Huffman-Kodes geringer als die des ursprünglichen Quellkodes?