Datenkompression

Sommersemester 2019 **Übungsblatt 2** Prof. Dr. Enno Ohlebusch

Institut für Theoretische Informatik Uwe Baier

Ausgegeben am 14.05.2019 Besprechung am 21.05.2019

Aufgabe 2.1

Auf einem Alphabet Σ sei die Wahrscheinlichkeitsfunktion $P\colon \Sigma \to [0,1]$ definiert. Welche Eigenschaft müssen die einzelnen Wahrscheinlichkeitswerte erfüllen, damit der Shannon-Algorithmus einen Code mit bestmöglicher mittlerer Codewortlänge erzeugt? Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 2.2

Bestimmen Sie für $\Sigma = \{a, b, c, d\}$ mit $P(a) = 0,7$ und $P(b) = P(c) = P(d) = 0,1$ einen Huffmancode. Wie viele Huffmancodes gibt es insgesamt für P?

Wie kann sichergestellt werden, dass der Decodierer den gleichen Huffmancode verwendet, wie der Codierer und welche Information(en) müssen hierfür zusätzlich übertragen werden?

Aufgabe 2.3

Die Zeichen des Alphabetes $\{\mathtt{a}, \mathtt{b}, \mathtt{c}\}$ mit der Anordnung $\mathtt{a} < \mathtt{b} < \mathtt{c}$ treten mit den Wahrscheinlichkeiten $P(\mathtt{a}) = \frac{1}{4}$, $P(\mathtt{b}) = \frac{1}{2}$ und $P(\mathtt{c}) = \frac{1}{4}$ auf.

(a) Berechnen Sie die arithmetische Kodierung des Wortes `baac`.

(b) Dekodieren Sie die arithmetische Kodierung `0100010` eines Wortes der Länge 4.

Aufgabe 2.4

Auf einem Alphabet Σ sei die Wahrscheinlichkeitsfunktion $P\colon \Sigma \to [0,1]$ definiert. Für Zeichenketten aus Σ^m, deren Zeichen unabhängig voneinander gezogen werden, erhalten wir die Wahrscheinlichkeitsfunktion $P_m\colon \Sigma^m \to [0,1]$, $(c_1, \ldots, c_m) \mapsto P(c_1) \cdots P(c_m)$.

Beweisen Sie die Additivität der Entropie: $H(\Sigma^m, P_m) = mH(\Sigma, P)$.