

Übungsblatt 7

7.1

Im Folgenden soll der Lempel-Ziv-Algorithmus (wie in der Vorlesung besprochen) verwendet werden, um Strings in $\{a, b, c\}^*$ als Binärstrings zu codieren. Dabei verwendet wir als Codes für die einzelnen Symbole $a \mapsto 00$, $b \mapsto 01$, $c \mapsto 10$.

- a) Codieren Sie *cabceccaacabac*.
- b) Decodieren Sie 00100101010011001001000.
- c) Codieren Sie $aa \dots a \in \{a, b, c\}^n$ für beliebiges n . Zeigen Sie, dass für $n \rightarrow \infty$ die Anzahl der benötigten bits pro Symbol gegen Null geht.

7.2

Berechnen Sie die Kapazität einer verrauschten Schreibmaschine mit Alphabet $\{A, \dots, Z, \square\}$ und $P(Y = \square | X = A) = P(Y = A | X = A) = P(Y = B | X = A) = \frac{1}{3}$ etc. (wie in der Vorlesung). Geben Sie mindestens zwei Verteilungen P_X über die Eingabe an, die die Kapazität erreichen.

7.3

In der Vorlesung haben wir gesehen, dass die Kapazität des binären Auslöschungskanals mit Auslöschungswahrscheinlichkeit p durch $C = 1 - p$ gegeben ist. Zeigen Sie, dass bei Verwendung von Feedback (d.h. der Empfänger kann die nochmalige Übertragung eines ausgelöschten bits verlangen) tatsächlich durchschnittlich $\frac{1}{1-p}$ bits gesendet werden müssen, um ein Quellbit eindeutig decodieren zu können.