5. Übungsblatt

Lösen Sie die folgenden Aufgaben:

1. Gegeben seien zwei Datenquellen über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c, d, e\}$, wobei $p^1(a) = \frac{2}{5}$, $p^1(b) = \frac{1}{5}$, $p^1(c) = \frac{3}{20}$, $p^1(d) = \frac{3}{20}$, $p^1(e) = \frac{1}{10}$ (Datenquelle 1) und $p^2(a) = \frac{3}{7}$, $p^2(b) = \frac{1}{7}$, $p^2(c) = \frac{1}{7}$, $p^2(d) = \frac{1}{7}$, $p^2(e) = \frac{1}{7}$ (Datenquelle 2).

   Wenden Sie das Verfahren von Shannon auf diese Datenquellen an.

2. Wir haben festgelegt, dass
   $$L = \lim_{n\to\infty} \frac{c(u)}{u}$$
   Kompressionsgüte einer Codierung c heißt.

   Sei nun $\Sigma = \{A, B\}$ das Quellalphabet, $c(A) = 0$ und $c(B) = 11$. Die Datenquelle sei so gebaut, dass im 0ten Schritt ein A emittiert wird, dann zwei mal B und danach vier mal A. Allgemein gilt, dass in einem geraden Schritt n genau 2^n mal A und in einem ungeraden Schritt m genau 2^m mal B emittiert wird. Zeigen Sie, dass der Grenzwert L für diese Wahl einer Datenquelle nicht existiert.

   Beantworten Sie dazu folgende Fragen:

   i) Bestimmen Sie näherungsweise $c(u)/u$ für das Wort:
   $$\underbrace{\underbrace{ABBAAAABB\ldots BB}_{\text{Länge } 2^{n-1}-1}\underbrace{AAAA\ldots AAAA}_{\text{Länge } 2^{n-1}}B}_{\text{Länge } 2^n}$$

   ii) Bestimmen Sie näherungsweise $c(u)/u$ für das Wort:
   $$\underbrace{\underbrace{ABBAAAABB\ldots AA}_{\text{Länge } 2^{n-1}-1}\underbrace{BBBB\ldots BBBB}_{\text{Länge } 2^{n-1}}A}_{\text{Länge } 2^n}$$

   iii) Welche Konsequenz ergibt sich für den Grenzwert L?

Besprechung in der Übung am 1. Juni 2017.