

Übungen zur Vorlesung
Datenkompression
Aufgabenblatt 1

1. Aufgabe:

Zeigen Sie, dass ein verlustfreies Kompressionsverfahren nicht für alle Eingaben einen Kompressionsfaktor < 1 haben kann.

2. Aufgabe:

Gegeben der Symbolvorrat $\Sigma = \{a, e, h, i, k, m, n, r, t, _\}$.

1. Finden Sie eine Binärcodierung fester Länge für Σ , also eine Injektion

$$k_f : \Sigma \rightarrow \{0, 1\}^l.$$

Wählen Sie l möglichst klein.

2. Eine Nachricht N aus Σ ist

$N :=$ heiner_hat_keinen_eimer

- Bestimmen Sie die Entropie von Σ unter der Annahme, dass die Zeichenhäufigkeit in N repräsentativ ist.
- Finden Sie nun eine Binärcodierung variabler Länge für Σ , d.h., eine Injektion

$$k_v : \Sigma \rightarrow \{0, 1\}^*.$$

Häufig auftretende Symbole sollen dabei zumindest „nicht schlechter“ kodiert werden als selten auftretende. Genauer soll gelten

$$\forall \sigma, \sigma' \in \Sigma : P(\sigma) \geq P(\sigma') \Rightarrow k_v(\sigma) \leq k_v(\sigma').$$

Vergleichen Sie die Längen der durch k_f und k_v kodierten Nachricht N .

- Ist Ihre Kodierung k_v eindeutig dekodierbar?

3. Aufgabe:

Zeigen Sie folgende Eigenschaften der Entropiefunktion H für einen nicht-leeren und ansonsten beliebigen Symbolvorrat Σ .

- a) $H(\Sigma) \geq 0$
- b) $H(\Sigma) = 0 \Leftrightarrow \exists \sigma \in \Sigma : P(\sigma) = 1$