

Dr. Jürg M. Stettbacher

Neugutstrasse 54

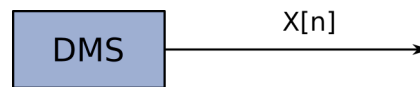
CH-8600 Dübendorf

Telefon: +41 43 299 57 23

Email: dsp@stettbacher.ch

Übung

Huffman Codierung



Eine diskrete gedächtnislose Quelle (DMS¹) erzeugt zu jedem diskreten Zeitpunkt $n = 0, 1, 2, \dots$ eine Zufallsvariable $X[n]$. Das heisst, es entsteht mit der Zeit eine Sequenz $X[.] = \{X[0] \ X[1] \ X[2] \ \dots\}$ von derartigen Zufallsvariablen. Jede Zufallsvariable $X[n]$ kann einen der Werte A , B oder C annehmen. Dabei gilt:

$$P(A) = \frac{1}{10} \quad P(B) = \frac{3}{10} \quad P(C) = \frac{6}{10}$$

1. Wie gross ist die Entropie $H(X)$ der Quelle?
2. Entwerfen Sie einen Huffman Code für die Symbole A , B und C .
3. Wie gross ist die mittlere Codewortlänge L_1 und die Redundanz R_1 des Huffman Codes?
4. In der Sequenz $X[.]$ werden nun immer zwei aufeinander folgende Zufallsvariablen zusammen gefasst, so dass Doppelsymbole aus A , B und C entstehen. Wie gross ist die Entropie $H(XX)$ dieser Doppelsymbole?
5. Entwerfen Sie den Huffman Code für die Doppelsymbole.
6. Wie gross ist die mittlere Codewortlänge L_2 und die Redundanz R_2 des zweiten Huffman Codes bezogen auf ein ursprüngliches Symbol?
7. Wir betrachten nun einen anderen Code für die Symbole A , B und C :

$$A = 01$$

$$B = 1$$

$$C = 0$$

Was ist das Problem dieses Codes?

¹ Englisch: Discrete Memoryless Source.