

Digitale Rechenanlagen

WS 2017/2018

Übungszettel 4

19. (a) Erzeugen Sie einen Graycode für 10 Symbole $\{A, B, C, D, E, F, G, H, I, J\}$ mit der Transitionssequenz aus der Vorlesung. ✓
 (b) Finden Sie einen *zyklischen* Graycode für diese Symbole. ✓
 (c) Geben Sie dazu die Transitionssequenz an. ✓
 (d) Lässt sich auch ein zyklischer Graycode für 9 Symbole finden? Warum? ✓
20. Gegeben ist der Zeichenvorrat A, B, C, D, E, folgende absolute Häufigkeiten und folgender Code.

Zeichen	Häufigkeit	Code
A	9	000
B	12	001
C	16	010
D	2	011
E	9	1

Betrachten Sie die relativen Symbolhäufigkeiten als Symbolwahrscheinlichkeiten und berechnen Sie den mittleren Informationsgehalt der Quelle sowie die mittlere Codelänge, die Redundanz, die relative Redundanz und die Codeeffizienz **ohne Taschenrechner**. Die Ergebnisse sind maximal zweistellige Brüche.

21. Eine Nachricht bestehe aus den folgenden Zeichen mit ihren absoluten Häufigkeiten und zwei zugeordneten Kodierungen.

Zeichen	Häufigkeit	Code 1	Code 2
A	100	000	1
B	30	001	011
C	90	010	000101
D	270	011	0000
E	180	100	010
F	130	101	00011
G	50	110	001
H	150	111	000100

Berechnen Sie die relativen Häufigkeiten h_i . Diese sollen als Schätzungen für die Zeichenwahrscheinlichkeiten p_i verwendet werden. ✓

- (a) Berechnen Sie nun den mittleren Informationsgehalt der Nachricht und die mittlere Wortlänge sowie die Redundanz, die relative Redundanz und die Codeeffizienz für jeweils Code 1 und Code 2. ✓

- (b) Konstruieren Sie den optimalen Huffman-Code und berechnen Sie ebenso obige Werte. ✓

22. *Ein Bild sagt mehr als tausend Worte.* Überprüfen Sie diese Aussage unter der Verwendung des Informationsgehaltes. Betrachten Sie ein Grauwertbild mit $m \times n$ Bildpunkten und k Grauwerten pro Pixel und ein Vokabular von l Wörtern, wobei alle Graustufen bzw. Wörter mit jeweils gleicher Wahrscheinlichkeit auftreten. Geben Sie allgemein den Informationsgehalt des Bildes und einer Beschreibung aus w Wörtern an. Wie groß muss ein Bild mit 64 Graustufen sein, damit obige Aussage bei einem Vokabular von $l = 1024$ stimmt? Wieviele Graustufen muss ein Bild der Größe 80×60 aufweisen (bei gleichem Vokabular), um die Aussage richtig zu machen?