Proseminar

Digitale Rechenanlagen

WS 2021/2022

PARIS LODRON UNIVERSITÄT SALZBURG

Übungszettel 5

20. Die Zeichen A und B haben Wahrscheinlichkeiten 0.1 und 0.9. Ermitteln Sie den Huffman-Code (trivial) und berechnen Sie mittlere Codelänge, Redundanz und relative Redundanz. Fassen Sie jeweils 2 bzw. 3 Symbole zusammen zu $\{AA, AB, BA, BB\}$, sowie für $\{AAA, AAB, \ldots, BBB\}$. Berechnen Sie jeweils die mittlere Codelänge L_2, L_3 des erweiterten Codes, die mittlere Codelänge pro Zeichen $L_1 = L_2/2$ bzw. $L_1 = L_3/3$, und daraus wieder die Redundanzen.

21. Der Manchester-Code kann interpretiert werden als Recodierung eines Bits in einen 1-aus-2-Code. Das entspricht einer relativen Redundanz von 50%. Die Gleichanteilsfreiheit bedeutet, dass in den neuen Codewörtern gleich viele 0 wie 1 vorkommen. Eine Verallgemeinerung wäre daher, n Bits in einen $m/2$-aus-m-Code zu recodieren. Wie groß muss n mindestens sein, um damit eine kleinere relative Redundanz zu erzielen? Geben Sie so einen Code an.

22. Stellen Sie die folgenden Zahlen jeweils als Dezimal-, Binär-, Oktal- und Hexadezimalzahlen dar:

$$23_{10}, \quad 11_{10}, \quad 3745_8$$

23. Geben Sie eine Formel an, um für jede beliebige natürliche Zahl n die genaue Anzahl der Ziffern ihrer Dezimaldarstellung zu berechnen, sowie Formeln zur Berechnung der genauen Anzahl der Ziffern ihrer Binärdarstellung und ihrer Hexadezimaldarstellung.

    Verwenden Sie diese Formeln, um für sehr große natürliche Zahlen n abzuschätzen, um wie viel Prozent ihre Binär- bzw. Hexadezimaldarstellung näherungsweise länger bzw. kürzer als ihre Dezimaldarstellung ist (die Anzahl der Ziffern betreffend).