

Übungen zu Rechnerstrukturen

Viertes Übungsblatt

Abgabetermin: Montag, den 17.11.2008 bzw. Mittwoch, den 19.11.2008 oder Donnerstag, den 20.11.2008 jeweils in den Übungsgruppen

Für die Lösungen werden schriftliche Ausarbeitungen erwartet. Jeder, der eine Lösung abgibt, sollte in der Lage sein, diese Lösung an der Tafel zu präsentieren.

Aufgabe 12 (20 Punkte):

Gegeben sei eine gedächtnislose Quelle mit dem Wahrscheinlichkeitsfeld
 $\{ 0,3; 0,2; 0,15; 0,1; 0,1; 0,08; 0,05; 0,02 \}$.

Berechnen Sie die Entropie dieser Quelle. Bei der Berechnung der Entropie mit einem Taschenrechner ist eventuell eine Formel wie

$$\log_{10}(x) = \log_2(x) * \log_{10}(2) \text{ nützlich.}$$

Aufgabe 13 (25 Punkte):

Betrachten Sie eine stationäre binäre Quelle Q mit den Wahrscheinlichkeiten

$P(0) = 0,9$ und $P(1) = 0,1$. Berechnen Sie für die dritte Erweiterung Q^3 von Q einen Huffman-Code. Wie hoch ist der Codierungsgewinn? Definieren Sie den Begriff Codierungsgewinn.

Aufgabe 14 (30 Punkte):

Bei der Übertragung von 4-Bitwerten a_1, a_2, a_3, a_4 werden drei Prüfbit c_1, c_2, c_3 gemäß den Formeln $c_1 = (a_1 + a_2 + a_4) \bmod 2$, $c_2 = (a_1 + a_3 + a_4) \bmod 2$ und $c_3 = (a_2 + a_3 + a_4) \bmod 2$ erzeugt. Die Bit der einzelnen Datenwörter werden in der Reihenfolge $c_1, c_2, a_1, c_3, a_2, a_3, a_4$ übertragen. Korrigieren Sie die folgenden sechs empfangenen Bitketten unter der Annahme, daß nur 1-Bit-Fehler auftreten: 1010011, 0011011, 0101010, 1110010, 0110100, 1001111.

Aufgabe 15 (25 Punkte):

Berechnen Sie zu folgender Bitkette $B = 1001001110100$ einen Prüfcode mittels des Divisionspolynoms $x^5 + x^4 + x^2 + 1$ nach dem in der Vorlesung beschriebenen Verfahren.