

# 64-041 Übung Rechnerstrukturen



## Aufgabenblatt 7 Ausgabe: 29.11., Abgabe: 06.12. 24:00

Gruppe	
Name(n)	Matrikelnummer(n)

### Aufgabe 7.1 (Punkte 5+15+5+5)

*Optimale Codierung:* In Aufgabe 6.5 des letzten Übungszettels, waren die folgenden 12 Symbole  $a_i$  sind mit ihren Wahrscheinlichkeiten  $p(a_i)$  vorgegeben:

$a_i$	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
$p(a_i)$	0,06	0,12	0,03	0,05	0,3	0,02	0,05	0,1	0,02	0,03	0,1	0,12

- Wie groß ist der mittlere Informationsgehalt (die Entropie)  $H$  dieser Symbole?
- Konstruieren Sie einen Fano-Code zur Quellencodierung.
- Berechnen Sie die mittlere Codewortlänge  $H_0$  und die Redundanz ( $H_0 - H$ ) für ihren Fano-Code?
- Wie groß ist die Redundanz des Huffman-Codes aus der vorigen Aufgabe?

### Aufgabe 7.2 (Punkte 10+10+10)

*2D-Paritätscode:* Wir betrachten den in der Vorlesung vorgestellten zweidimensionalen Paritätscode. Jeweils 49 Datenbits werden als Matrix mit  $7 \times 7$  Zeilen und Spalten notiert, dann wird zu jeder Zeile und Spalte ein ungerades Paritätsbit hinzugefügt. Ein weiteres Bit ganz unten rechts berechnet sich als Parität der Spalten-Paritätsbits.

$d_{0,0}$	$d_{0,1}$	$d_{0,2}$	$d_{0,3}$	$d_{0,4}$	$d_{0,5}$	$d_{0,6}$	$p_{0,7}$
$d_{1,0}$	$d_{1,1}$	$d_{1,2}$	$d_{1,3}$	$d_{1,4}$	$d_{1,5}$	$d_{1,6}$	$p_{1,7}$
$d_{2,0}$	$d_{2,1}$	$d_{2,2}$	$d_{2,3}$	$d_{2,4}$	$d_{2,5}$	$d_{2,6}$	$p_{2,7}$
$d_{3,0}$	$d_{3,1}$	$d_{3,2}$	$d_{3,3}$	$d_{3,4}$	$d_{3,5}$	$d_{3,6}$	$p_{3,7}$
$d_{4,0}$	$d_{4,1}$	$d_{4,2}$	$d_{4,3}$	$d_{4,4}$	$d_{4,5}$	$d_{4,6}$	$p_{4,7}$
$d_{5,0}$	$d_{5,1}$	$d_{5,2}$	$d_{5,3}$	$d_{5,4}$	$d_{5,5}$	$d_{5,6}$	$p_{5,7}$
$d_{6,0}$	$d_{6,1}$	$d_{6,2}$	$d_{6,3}$	$d_{6,4}$	$d_{6,5}$	$d_{6,6}$	$p_{6,7}$
$p_{7,0}$	$p_{7,1}$	$p_{7,2}$	$p_{7,3}$	$p_{7,4}$	$p_{7,5}$	$p_{7,6}$	$p_{7,7}$

- Wie groß ist die Minimaldistanz  $d$  dieses Codes? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Können mit diesem Code alle Einbitfehler, Zweibitfehler, und Dreibitfehler erkannt und korrigiert werden? Warum?
- Geben Sie ein Beispiel für einen Vierbitfehler, der vom Code nicht erkannt wird.

