

## Aufgabenblatt 5

Ausgabe 22/11/2010, Abgabe bis 29/11/2010 12:00

Name(n):

Matrikelnummer(n):

Übungsgruppe:

### Aufgabe 5.1 Codierung I (20 Punkte)

Geben Sie einen zyklisch-einschrittigen Binärcode mit 24 Codewörtern an. Dieser könnte zum Beispiel für eine Winkelcodierung mit  $15^\circ$  Grad Auflösung verwendet werden.

Benutzen Sie das in der Vorlesung vorgestellte rekursive Verfahren.

### Aufgabe 5.2 Codierung II (20 Punkte)

Erläutern Sie, warum es keinen zyklisch-einschrittigen (Binär-) Code mit ungerader Zahl von Codewörtern geben kann.

### Aufgabe 5.3 Optimale Codierung (20 Punkte)

Bestimmen Sie einen Fano-Code für die folgenden Codewörter mit ihren zugehörigen Wahrscheinlichkeiten und berechnen Sie den mittleren Informationsgehalt.

Codewörter	a	b	c	d	e	f	g
Wahrscheinlichkeit	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$

### Aufgabe 5.4 Informationstheorie (10+10+20 Punkte)

Bilden Sie die Dezimalziffern (0-9) auf Tetraden (4-bit Binärwörter) ab.

- a) Berechnen Sie den Entscheidungsgehalt  $H_0$  und die Redundanz  $R$ .
- b) Versuchen Sie, die Redundanz zu verkleinern, indem Sie jeweils zwei Dezimalziffern zu einem Codewort zusammenfassen. Die Menge der Ausgangs-Codewörter ist also  $\{00, 01, 02, \dots, 10, 11, \dots, 97, 98, 99\}$ .

Wie viele Bits werden für die Codewörter benötigt? Geben Sie Code, Entscheidungsgehalt  $H_0$  und Redundanz  $R$  an. Wie groß ist die Redundanz bezogen auf eine einzelne Dezimalziffer?

- c) Reduzieren Sie die Redundanz, indem Sie die Dezimalziffern auf einen Code mit variabler Länge (Fano oder Huffman) abbilden.

Geben Sie Ihren Code, den Entscheidungsgehalt und die Redundanz an. Nehmen Sie für die Codierung gleiche Wahrscheinlichkeiten für die einzelnen Ziffern an.