



## Aufgaben zur Bearbeitung während der Übungsstunde

### Aufgabe 1

Geben Sie für die folgenden Manipulationen auf ASCII-Zeichen einfache logische Operationen mit Bit-Masken an:

- Extraktion des tatsächlichen Zahlenwertes 0 bis 9 aus den ASCII-Codes für die Ziffern 0 bis 9.
- Umwandlung von Kleinbuchstaben in Großbuchstaben und umgekehrt.

Gesucht sind also Folgen von binären Ziffern, die durch eine bestimmte logische Verknüpfung (z.B. AND, OR, NOT, XOR, ...) mit dem ASCII-Code das gesuchte Ergebnis liefern.

$$x = 00001001 \approx 9 \quad x / y = 00110001 \approx "1"$$

$$y = 00110000 \approx 48$$

### Aufgabe 2

Gegeben sei das Alphabet  $A = \{a, e, i, o, u\}$  mit den Auftretenswahrscheinlichkeiten

$$p(a) = 0.25, p(e) = 0.2, p(i) = 0.1, p(o) = 0.3 \text{ und } p(u) = 0.15.$$

Berechnen Sie die Informationsgehalte der Zeichen von A und die Entropie von A.

$$I(a) = 2.32 \text{ Bit} \quad I(e) \approx 2.32 \text{ Bit} \quad I(i) \approx 3.32 \text{ Bit} \quad I(o) \approx 1.74 \text{ Bit}$$

$$I(u) \approx 2.74 \text{ Bit}$$

### Aufgabe 3

Gegeben seien die beiden folgenden Binärcodes der Alphabete  $A = \{x_i\}$  und  $B = \{y_i\}$  sowie die zugehörigen Auftretenswahrscheinlichkeiten  $p_i$ :

$x_i$	a	e	i	o
$p_i$	0.3	0.25	0.3	0.15
Code	10	010	00	0110

$y_i$	1	2	3	4
$p_i$	0.7	0.05	0.1	0.15
Code	0	1000	111	110

- Wie viele Bits umfassen die binär kodierten Versionen eines typischen Textes aus  $n$  Zeichen des Alphabets A und eines typischen Textes mit derselben Anzahl  $n$  von Zeichen aus dem Alphabet B?
- Um wie viel Prozent ist der längere der beiden Binärtexte länger als der kürzere?
- Bestimmen Sie die Entropie der Alphabete A und B.
- Wie groß ist die Redundanz eines typischen Textes aus A bzw. B?