

**Einführung in die Informatik<sup>1</sup> (LV 1122)**  
**WS 20/21**

**Übungsblatt 10 (1 Punkt)**

Aufgabe 10.1:

Welchen dezimalen Wert besitzen die folgenden Repräsentierungen von Gleitpunktzahlen im IEEE-754-Format in 32-Bit-Maschinenwörtern:

s	ch	m(23)
1	01111111	00000000...0
0	10000010	11010000...0
1	00000000	00000100...0
0	11111111	00000000...0

Aufgabe 10.2:

Betrachten Sie die Repräsentierung von Gleitpunktzahlen im IEEE-754-Format in 32-Bit-Maschinenwörtern.

- (a) Welches ist der Abstand zwischen den beiden kleinsten normalisierten positiven Zahlen?
- (b) Welchen Wert besitzt die kleinste darstellbare positive Zahl?
- (c) In welchem Zahlenbereich lassen sich noch alle aufeinanderfolgenden natürlichen Zahlen, aber keine gebrochenen Zahlen mehr darstellen?

Aufgabe 10.3

- (a) Eine Unix-Datei mit Textinhalt enthält den folgenden hexadezimalen Inhalt: 61, 0A, 62, 0A. Was ist der textuelle Inhalt der Datei?
- (b) Auf einem Windows-System enthält eine Datei mit der gleichen Ausgabe wie unter (a) den hexadezimalen Inhalt 61, 0D, 0A, 62, 0D, 0A. Warum?

---

<sup>1</sup> basierend auf der Veranstaltung von Prof. Dr. Reinhold Kröger & Ergänzungen von Prof. Dr. Martin Gergeleit

(c) Ermitteln Sie die Unicode-Werte (incl. Scriptnamen / „code charts“) folgender Zeichen:

@, x, Ö, ∞ (math.: unendlich), ☺ („Smiley“), ♪ („halbe“ Note)

Beispiel: A → Basic Latin, U+0041

Hinweis: <https://www.unicode.org/charts>

(d) Berechnen Sie die UTF-8-Codierungen der Zeichen @, Ö, ☺, ♪ aus Teil (c)

Beispiel: Ä: U+00C4 → (C3<sub>16</sub>, 84<sub>16</sub>)

★ Aufgabe 10.4 (ohne Verlosung):

Das folgende Bitmuster stammt vom Eingang des ehemaligen Informatik-Gebäudes am Campus Kurt-Schumacher-Ring. Decodieren Sie es!

```
00100010 01001001 01101110 01100110 01101111 01110010
01101101 01100001 01110100 01101001 01101011 00100000
01101001 01101110 00100000 01100111 01100101 01110011
01100101 01101100 01101100 01110011 01100011 01101000
01100001 01100110 01110100 01101100 01101001 01100011
01101000 01100101 01110010 00100000 01010110 01100101
01110010 01100001 01101110 01110100 01110111 01101111
01110010 01110100 01110101 01101110 01100111 00100010
```

Aufgabe 10.5 (Teil c ist freiwillig / ohne Verlosung):

Beide Stereo-Kanäle eines Audiosignals werden für eine Audio-CD mit 44,1 kHz abgetastet, jeder Messwert wird mittels 16-Bit-A/D-Wandler gequantelt und als 16-Bit-Zahl repräsentiert.

- (a) Wie viele Bytes pro Sekunde sind zu verarbeiten? Welches Datenvolumen (netto, also ohne Fehlerkorrekturen) fällt für eine Stunde Musikaufnahme an?
- (b) Der Dynamikumfang  $L_p$  (gemessen in „dB“) eines Signals wird definiert als  $L_p := 20 \log_{10}(U_{\max}/U_{\min})$ , wobei  $U_{\max}$  bzw.  $U_{\min}$  das stärkste bzw. schwächste darstellbare Signal  $\neq 0$  bedeuten. Welchen maximalen Dynamikumfang besitzen Audio-CD-Aufnahmen? Welcher Dynamikumfang resultiert bei Verwendung von 8-Bit-A/D-Wandlern? Tipp: Gehen Sie von  $U_{\min} = 1$  aus (kleinster Wert des A/D-Wandlers  $\neq 0$ ), wählen Sie für  $U_{\max}$  den größten vom A/D-Wandler lieferbaren Wert.
- (c) An einem der Stereo-Kanäle liege ein Sinus-Signal  $s(t) = a * \sin(2\pi f * t)$  mit Frequenz  $f$  und Amplitude  $a$  an. Es gelte  $f = 22,05$  kHz und  $s(0)=0$ . Der Dynamikumfang werde voll ausgenutzt. Wie lauten die ersten 8 gemessenen Signalwerte? Welche Messwerte erhalten Sie für (gleichphasige) Signale mit den Frequenzen  $f/2$  und  $2f$ ? Skizzieren Sie die Signalverläufe und die Abtastpunkte.

Aufgabe 10.6:

Gegeben sei die Codierung  $C: \{a, b, c, d, e, f, g\} \rightarrow \{0, 1\}^*$  mit  $a \mapsto 10$ ,  $b \mapsto 11$ ,  $c \mapsto 000$ ,  $d \mapsto 001$ ,  $e \mapsto 010$ ,  $f \mapsto 0110$ ,  $g \mapsto 0111$ .

- (a) Geben Sie den C entsprechenden Codebaum an.
- (b) Ist die Fano-Bedingung erfüllt?
- (c) Decodieren Sie die Bitfolge 00101101111010010100000010111110110
- (d) Wie viele Bitstellen hätte ein Blockcode benötigt?

Vorbereitungen für Übungsblatt 11:

- Vorlesung, Kapitel 4 (Codierungen): Parität, Prüfsummen, Rechteck-Code, Hamming-Code