

Übungsserie 1

Abgabe: Freitag 28.10.2022

In dieser Übung ist noch kein Programmieren erforderlich. Sie können alle Aufgaben handschriftlich oder via Office-Programm lösen. Die Abgabe muss jedoch eine PDF sein. Schreiben Sie daher sauber, und geben Sie immer den Lösungsweg mit an. Ohne Lösungsweg, keine Punkte.

Tipp: Im Internet gibt es viele nützliche Tools zu Formaten und zum Konvertieren von Maschinenzahlen¹ oder auch für Grammatiken². Nutzen Sie sie erst dann wenn Sie fertig sind, um Ihre Lösungen zu vergleichen.

Aufgabe 1 (5 Punkte)

- Wandeln Sie die Hexadezimalzahl ABBA ins Dezimal- und ins Dualsystem um.
- Gegeben sei folgende Maschinenzahl (1Byte): 00111011. Bilden Sie davon das Zweierkomplement.
- Addieren Sie folgenden ganze Zahlen in Zweierkomplementdarstellung (1Byte) und nutzen Sie die Vorzeichenerweiterung. Fand ein Überlauf statt?

$$\begin{array}{r|l}
 (0)01000110 & +70_{10} \\
 + (0)00111100 & +60_{10} \\
 \hline
 & ?_{10}
 \end{array}$$

Aufgabe 2 (5 Punkte) Gegeben sei die Zahl 23.25_{10} . Wandeln Sie diese in das IEEE 754 (single precision \equiv 4 Byte) Format um. Geben Sie dabei alle Rechenschritte an (Vorzeichen, Exponent, Mantisse). Achten Sie auf das Hidden-Bit. Überführen Sie am besten zu erst die Dezimalzahl in eine Dualzahl, um dann den Exponenten und die Mantisse auszurechnen.

Aufgabe 3 (5 Punkte) Die Summenformel ist eine Darstellungsmöglichkeit für die Art und Anzahl von Atomen in einer chemische Verbindung. Beispielsweise hat Wasser die Summenformel H_2O . Für die Art der Atome wird das jeweilige Elementsymbol genutzt. Für die Anzahl eine (tiefergestellte) Zahl als Suffix zum Elementsymbol, falls es mehr als einmal enthalten ist. Auf Ionen können Sie der Einfachheit halber in dieser Aufgabenstellung verzichten. Die Reihenfolge der Elemente wird durch das Hill-System festgelegt: Zuerst alle Kohlenstoffatome, dann alle Wasserstoffatome, und dann alle Elemente in alphabetischer Reihenfolge.

- Erstellen Sie eine Grammatik in EBNF, welche korrekte Summenformeln für die Elemente H, C, O, N sowie Cl ermöglicht.
 $\langle SF \rangle ::= \dots$
- Erstellen Sie einen Ableitungsbaum für die Formel CH_2O .

¹<https://www.h-schmidt.net/FloatConverter/IEEE754.html>, <https://www.rapidtables.com/convert/number/>

²<https://bnfplayground.pauliankline.com/>

Aufgabe 1

Wert $0 - 1,10 < 0,01$

a)

$0 \times 1000_{10}$ in Dezimal

$$10 \cdot 16^0 + 11 \cdot 16^1 + 11 \cdot 16^2 + 10 \cdot 16^3 = 43962_{10} = 1010 \ 1011 \ 1011 \ 1010_2$$

↳ Einfach durch Kennen der Binärziffer umgerechnet

Könnte aber auch durch die Berechnung:

$$43962 : 2 = 21981 \quad R \ 0$$

$$21981 : 2 = 10990 \quad R \ 1$$

⋮

usv

berechnet werden

Vorzeichenbit

$$\begin{array}{r}
 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \\
 \text{neg: } 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \\
 + \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \\
 \hline
 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \quad 70_{10} \\
 + 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \quad 60_{10} \\
 \hline
 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \quad 130_{10}
 \end{array}$$

Kein Overflow mit Erweiterung

Overflow ohne Erweiterung (-2₁₀)

Aufgabe 2

$$23,25 = 10111,01$$

$$1,011101 \times 2^4$$

S: 0

M: 011101

$$E: 4 + 127 = 131$$

↳ Bias laut IEEE 754

$$= 0 \ 10000011 \ 011101000000000000000000$$

Sign

Exponent

Manfisse

a) $\langle ZDW \rangle ::= 1|2|3|4|5|6|7|8|9$

$\langle ZMN \rangle ::= 0|\langle ZDW \rangle$

$\langle MSZ \rangle ::= \langle ZDW \rangle \{ \langle ZMO \rangle \}$

$\langle \text{Kohlenstoff} \rangle ::= C$

$\langle \text{Wasserstoff} \rangle ::= H$

$\langle \text{Element} \rangle ::= \{ [C] [MSZ] [N] [MSZ] [O] [MSZ] \}$

$\langle SF \rangle ::= [\langle \text{Kohlenstoff} \rangle [MSZ]] [\langle \text{Wasserstoff} \rangle [MSZ]] \langle \text{Element} \rangle$

b) CH_2O

