

Übung 2

Technische Informatik – Wintersemester 2022/23

Abgabe: Dienstag, 08.11.2022, 12:00 Uhr

1 Gleitkommazahlen

15 Punkte

Die folgende Gleitkommazahl in Binärdarstellung soll mit dem Faktor 114,6875 multipliziert werden.

V	Charakteristik	Mantisse
1	1000 0011	0100 1001 0000 0000 0000 000

Hinweis: Es handelt sich hierbei um 32-bit Gleitkommazahlen nach IEEE 754 Standard.

- 1.1 Welche Dezimalzahl verbirgt sich hinter der gegebenen binären Gleitkommazahl? **4 Punkte**
- 1.2 Stellen Sie 114,6875 als binäre Gleitkommazahl dar. **4 Punkte**
- 1.3 Geben Sie die einzelnen Schritte zur Multiplikation von Gleitkommazahlen im Binären an. (Geben Sie ggf. ihre Quelle an) **2 Punkte**
- 1.4 Multiplizieren Sie die beiden Gleitkommazahlen in Binärdarstellung. **5 Punkte**

2 Zeichenkodierung

15 Punkte

- 2.1 Welche ASCII-Zeichen sind in der folgenden Bitfolge kodiert? Wandeln Sie zunächst die Byte in Hexadezimalzahlen um und suchen Sie die Zeichen aus der ASCII-Code-Tabelle ([Kapitel 2.3 Seite 6](#)) heraus. **7 Punkte**

0100 1001 0110 1110 0110 0110 0110 1111 0111 0010 0110 1101 0110 0001 0111 0100 0110 1001 0110 1011
0011 1101 0111 0100 0110 1111 0110 1100 0110 1100

- 2.2 Welche UTF-8-Zeichen sind in der folgenden Bitfolge kodiert? Geben Sie zudem für Nicht-ASCII-Zeichen die Herleitung des Wertes an. **8 Punkte**

1111 0000 1001 1111 1010 0100 1001 0110 0110 1101 1100 0011 1011 1100 0110 0100 0110 0101 1111 0000
1001 1111 1001 0010 1010 0100

Aufgabe 1

1)
$$\begin{array}{c|c|c} V & C & M \\ \hline 1 & 1000 & 0011 \end{array} \mid 0100 \ 1001 \ 0000 \ 0000 \ 0000 \ 0000$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$= - (2^{-12} + 2^{-8} + 2^{-4}) \cdot 1 + 2^{-2} + 2^{-5} + 2^{-8}$$

$$= - (2^4) \cdot (1,28515625)$$

$$= - 20,5625$$

* hidden bit

* bias

2) 114,6875

$114_{10} = 111 \ 0010_2$

zusammen schreiben

$1110010 \cdot 1011$
um 6 Stellen verschieben

$1.1100101011 \cdot 2^6$

$$\begin{array}{c|c|c} V & C(127+6) & \text{Mantisse} \\ \hline 0 & 1000 \ 0101 & 1100 \ 1010 \ 1100 \ 0000 \ 0000 \ 0000 \end{array}$$

0.6875

$0,6875 \times 2 = 1,375 \mid 1$

$0,375 \times 2 = 0,75 \mid 0$

$0,75 \times 2 = 1,5 \mid 1$

$0,5 \times 2 = 1 \mid 1$

$0,0 \times 2 = 0 \mid 0$

$0.6875 = \underline{\underline{0.1011}}$

Quelle UL Folien Informatik Uni Bremen

1) Zahlen in Normalized Form umschreiben
also $\pm 1, m \cdot 2^e$

2) Zahlen miteinander multiplizieren
exponenten werden addiert ($2^{e_1+e_2}$)
mantissen werden multipliziert

3) Wieder normierte Form herstellen (bzw. das Komma wieder richtig schieben)

4) Umwandeln in IEEE 754 Form

4) $z_1 = 114,6875$ $z_2 = -20,5625$ $z_1 = 1,1100101011 \cdot 2^6$

Vorzeichen

$(+) \cdot (-) = (-)$

$z_2 = -1,01001001 \cdot 2^4$

Exponenten addieren (Bzw Charakteristiken - 127)

$$\begin{array}{r} (1000 \ 0101 - 0111 \ 1111) \\ + (1000 \ 0011 - 0111 \ 1111) \\ \hline = 0110 \ (6_{10}) \\ + 0100 \ (4_{10}) \\ \hline 1010 \ (10_{10}) \end{array}$$

Mantissen multiplizieren (mit Vorzeichen)

$z_1 \cdot z_2 = 1,1100101011 \cdot -1,01001001 \cdot 2^{10}$

$$\begin{array}{r} 1,1100101011 \\ \times -1,01001001 \\ \hline 11100101011 \\ 00000000000 \\ 00000000000 \\ 11100101011 \\ 00000000000 \\ 00000000000 \\ 11100101011 \\ 00000000000 \\ 11100101011 \\ + 11100101011 \\ \hline -10010011011001000011 \end{array}$$

$= -1001 \ 0011 \ 0110 \ 0100 \ 0011 \cdot 2^{10}$

$= -1,001 \ 0011 \ 0110 \ 0100 \ 0011 \cdot 2^{11}$

V | C (127 + 11) | M
1 | 1000 1010 | 0010 0110 1100 1000 011 0000 |

Aufgabe 2)

frei erstmal Umschreiben von Basis₂ in Basis₁₆


• 1)

496E 666F 726D 6174 696B 3D74 6F6C 6C

I n f o r m a t i k = t o l l

Informatik = toll

• 2) Die Herleitung der Zeichen ist aus einem UTF8-Tool im Internet :>

FO9F A496 6DC3 BC64 65F0 9F92 A4
└──────────┬──────────┬──────────┬──────────┬──────────┬──────────┘
ROBOT FACE m ü d e SLEEPING SYMBOL
 müde_{zzz}

