Grundlagen der Betriebssysteme
Blatt 01
Gruppe 055

Marco Deuscher
Ibrahem Hasan

Mai 2019

1 Festkomma Darstellung

(a)

$$7,75_{10} = 4 + 2 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = 00111110_2$$

Da die Zahl aus zweier Potenzen zusammengesetzt werden kann, ist sie exakt darstellbar.

(b)

$$2,71_{10} \approx 2 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = 00010110_2 = 2.75_{10}$$

Die Zahl ist nicht exakt darstellbar. $|Z_{orginal} - Z_{Umwandlung}| = 0,04$

(c)

$$5,375_{10} = 4 + 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = 00101011_2$$

Da die Zahl aus zweier Potenzen zusammengesetzt werden kann, ist sie exakt darstellbar.

(d)

$$9,12_{10} \approx= 01001001_2 = 9,125_{10}$$

Die Zahl ist nicht exakt darstellbar. $|Z_{orginal} - Z_{Umwandlung}| = 0,005$

2 Gleitkomma Darstellung

Ergebnisse werden im folgenden in drei Gruppen unterteilt

1. Vorzeichen

2. Exponent
3. Mantisse

Außerdem ist der Bias mit $B = 127$ gegeben. Es wird ein Vorzeichenbit verwendet, der Exponent hat eine Länge von 8bit und die Mantisse eine Länge von 23bit.

(a)

$$x = (-1)^v \cdot m \cdot 2^{e-B} \Rightarrow m = \frac{x}{2^{e-B}} = 1,109375$$

Der Exponent ist gegegeben durch $127 + 4 = 131$ was in binär Darstellung wiederum 10000011 entspricht. Durch Umwandeln Nachkommastellen der Mantisse in binäre Darstellung erhält man dann die folgende Darstellung

$$0 \quad 10000011 \quad 00011100 \ldots 0$$

(b) Analoges Vorgehen wie in der (a) liefert dann

$$m = \frac{x}{2} = 1,8125$$

Für den Exponenten erhält man $127 + 1 = 128$. Durch Umwandeln in die binäre Darstellung erhält man dann

$$0 \quad 10000000 \quad 110100 \ldots 0$$

3 Gleitkomma Operationen

(a)

Addition:

$$\begin{aligned}
&2^{128-127} \cdot 1,0010111 + 2^{128-127} \cdot 1,1001011 \\
=&2^{128-127}(1,0010111 + 1,1001011) \\
=&2^{129-127} \cdot 1,01100010
\end{aligned}$$

Multiplikation

$$\begin{aligned}
&2^{128-127} \cdot 1,0010111 \cdot 2^{128-127} \cdot 1,1001011 \\
=&2^{129-127} \cdot (1,0010111 \cdot 1,1001011) \\
=&2^{129-127} \cdot 1,11011110111101
\end{aligned}$$

(b)

Addition Nutze zweier Komplement um die beiden Zahlen zu addieren

$$\begin{aligned}
&(-1)^1 \cdot 2^{131-127} \cdot 1,1011 + 2^{127-127} \cdot 1,000011\\
=&2^{131-127} \cdot (-1,1011 + 0,0001000011)\\
=&(-1)^1 \cdot 2^{131-127} \cdot 1,1001111101
\end{aligned}$$

Multiplikation

$$\begin{aligned}
&(-1)^1 \cdot 2^{131-127} \cdot 1,1011 \cdot 2^{127-127} \cdot 1,000011\\
=&(-1)^1 \cdot 2^{131-127} \cdot (1,1011 \cdot 1,000011)\\
=&(-1)^1 \cdot 2^{131-127} \cdot 1,1100010001
\end{aligned}$$

(c)

Addition

$$\begin{aligned}
&(-1)^1 \cdot 2^{128-127} \cdot 1,1010011 + (-1)^1 \cdot 2^{133-127} \cdot 1,0101011\\
=&(-1)^1 \cdot 2^{133-127} \cdot (0,000011010011 + 1,0101011)\\
=&(-1)^1 \cdot 2^{133-127} \cdot 1,01100011011
\end{aligned}$$

Multiplikation

$$\begin{aligned}
&(-1)^1 * 2^{128-127} \cdot (-1)^1 \cdot 2^{133-127} \cdot 1,1010011 \cdot 1,0101011\\
=&\ 2^{135-127} \cdot 1,000110011110001
\end{aligned}$$

4 UTF8 Darstellung

Hierbei ist die Startsequenz, Data, Beginn eines neues Bytes jeweils markiert.

(a)

202e = 0010 0000 0010 1110

1110 0010 1000 0000 1010 1110

(b)

11110 000 10 011111 10 011000 10 001000

Wandelt man die cyan markierten Daten in Hex. Darstellung um, erhält man den Unicode Character U+1F608.

5 Bitinterpretation

(a) Umwandeln von $0x447b7d00$ in die binäre Darstellung. Hierbei markiert sind Vorzeichen ,Exponent,Mantisse.

$$0100\ 0100\ 0111\ 1011\ 0111\ 1101\ 0000\ 0000$$

Vorzeichen lässt sich direkt ablesen $\rightarrow$ Zahl ist positiv
Exponent ist gegeben durch $0\text{b}10001000 = 128 + 8 = 136$. Mit dem Bias ergibt sich dann $e = 9$.
Für die Mantisse erhält man durch die Stufenzahlendarstellung den folgenden Wert

$$m_2 = 1111\ 0110\ 1111\ 1010_2 = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \frac{1}{128} + \frac{1}{512} + + \frac{1}{1024} + \frac{1}{2048} + \frac{1}{4096} + \frac{1}{8192} + \frac{1}{32768} = 0.9647521973_{10}$$

Dann erhält man für die Gleitkommazahl den folgenden Wert

$$z_{IEEE754} = (-1)^0 \cdot 1.9647521973_1 0 * 2^{136-127} = 1005,953125_{10}$$

(b) Die hexadezimal Darstellung der ersten 16bit Integer ist $0\text{x}447b$. Umwandlung in binäre liefert dann 0b0100 0100 0111 1011. Mit dem Stufenzahlenverfahren erhält man dann einen Wert von $z_{16bit,1} = 17531$.
Für die zweite Zahl ergibt sich dann $0\text{x}7d00 = 0\text{b}0111\ 1101\ 0000\ 0000 = 32000_{10}$

(c) Interpretiert man $00447b7d00$ als ASCII bzw. UTF-8 erhält man die folgende Darstellung.
In ASCII entspricht $0\text{x}44 = D$, $0\text{x}7b = \{$, $0\text{x}7d = \}$ und $0\text{x}00 = \backslash 0$.
Interpretiert man $00447b7d00$ in UTF-8 erhält man das gleiche Ergenis wie in ASCII, da UTF-8 die ersten 128 Zeichen aus dem ASCII-Code übernommen hat.