

2 Übung zu Informatik zum 5.11.2009 Blatt 2

2.1

✂ ☆ ✓ ♥ ☼

$$\begin{aligned}41346460_{10} &= \text{☼} \cdot 9765625 + \text{✓} \cdot 1953125 + \text{☆} \cdot 390625 + \text{☼} \cdot 78125 + \text{✓} \cdot 15625 \\ &+ \text{☆} \cdot 3125 + \text{☼} \cdot 625 + \text{✓} \cdot 125 + \text{♥} \cdot 25 + \text{✂} \cdot 5 + \text{☆} \\ &= \text{☼} \cdot 9844375 + \text{✓} \cdot 1968875 + \text{☆} \cdot 393751 + \text{♥} \cdot 25 + \text{✂} \cdot 5 \\ &= 4 \cdot 9844375 + 1 \cdot 1968875 + 0 \cdot 393751 + 3 \cdot 25 + 2 \cdot 5\end{aligned}$$

$$\text{✂} = 2$$

$$\text{☆} = 0$$

$$\text{✓} = 1$$

$$\text{♥} = 3$$

$$\text{☼} = 4$$

2.2

1. $13_{10} = 001101_2$
 $31_{10} = 011111_2$

$$\begin{array}{r} 001101 \\ +011111 \\ \hline U11111 \\ =101100 \end{array}$$

Überlauf!

2. $22_{10} = 010110_2$
 $-12_{10} = 110100_2$

$$\begin{array}{r} 010110 \\ +110100 \\ \hline U1 \quad 1 \\ =001010 \end{array}$$

3. $-15_{10} = 110001_2$
 $-27_{10} = 100101_2$

$$\begin{array}{r} 110001 \\ +100101 \\ \hline U1 \quad 1 \\ = 1010110 \end{array}$$

Überlauf!

4. Wenn die Summe der Bits der höchsten Stelle minus den Übertrag aus der Summe der zweithöchsten Stelle -1 oder 2 ergibt, ergibt sich ein Überlauf.
5. Wenn eine Zahl positiv und die andere negativ ist, so ergibt sich in der Rechnung eine Addition zweier Zahlen, von denen bei einer das höchste Bit 0 (positiv) und bei der anderen das höchste Bit 1 (negativ) ist, da diese Bits für das Vorzeichen vorgesehen sind. Nun können die beiden Fälle auftreten, dass die zweithöchsten Bits den Übertrag 0 oder 1 verursachen. Ergeben sie 0, ergibt die Überlaufs-Indikations-Formel $1+0-0=1$, was weder -1 noch 2 ist. Folglich ergibt sich kein Überlauf. Ergeben sie 1, ergibt die Formel $1+0-1=0$, was auch weder -1 noch 2 ist. Folglich ergibt sich in keinem Fall ein Überlauf, sofern 2 Zahlen mit unterschiedlichem Vorzeichen addiert werden.

2.3

Man verschiebt die mit der Potenz von 2 zu multiplizierende Binärzahl um die Potenz nach links, wobei man die leeren Stellen mit Nullen auffüllt. Bei Division verschiebt man nach rechts.

Grundlage hiervon ist das Potenzgesetz, dass $a^b \cdot a^c = a^{b+c}$ ist. Da man die Binärzahlen als Summe von Potenzen auf 2 darstellen kann, addiert man zu jeder der einzelnen Potenzen die Potenz auf der 2, mit der man die Binärzahl multipliziert bzw. subtrahiert bei Divisionen, was eine Verschiebung nach links/rechts bewirkt.

Beispiel:

$$\begin{aligned} 5_{10} \cdot 32_{10} &= 101_2 \cdot 2_{10}^5 \\ &= 10100000_2 = 160_{10} \end{aligned}$$

2.4

```
0 : INI {Speicherstellen mit Eingabemedium laden}
1 : STA 0
2 : INI
3 : STA 1
4 : INI
5 : STA 2
6 : INI
7 : STA 3
8 : INI
9 : STA 4
10 : INI
11 : STA 5
12 : LDA 0 {a1 in den AC laden (kein Gewicht notwendig, da 0+1=1)}
13 : STA 6 {Zwischenergebnis in Speicherstelle 6 abspeichern}
14 : ENA 2 {2. Gewicht (1+1=2)}
15 : MUA 1 {2. Summand wird gewichtet}
16 : ADA 6 {Zwischenergebnis wird addiert}
17 : STA 6 {Zwischenergebnis abgespeichert}
18 : ENA 3 {3. Gewicht}
19 : MUA 2 {3. Summand wird gewichtet}
20 : ADA 6 {Zwischenergebnis wird addiert}
21 : STA 6 {Zwischenergebnis abgespeichert}
22 : ENA 4 {4. Gewicht}
23 : MUA 3 {4. Summand wird gewichtet}
24 : ADA 6 {Zwischenergebnis wird addiert}
25 : STA 6 {Zwischenergebnis abgespeichert}
26 : ENA 5 {5. Gewicht}
27 : MUA 4 {5. Summand wird gewichtet}
28 : ADA 6 {Zwischenergebnis wird addiert}
29 : STA 6 {Zwischenergebnis abgespeichert}
30 : ENA 6 {6. Gewicht}
31 : MUA 5 {6. Summand wird gewichtet}
32 : ADA 6 {Zwischenergebnis wird addiert}
33 : OUI {Ausgabe}
34 : STP
```

Alternativ wäre auch die Umsetzung in einer Schleife möglich, was zu einem kleineren Programm (Code-Zeilen) und zu einer größeren nötigen Rechenleistung führen würde, da die Prüfbedingungen der Schleife extra behandelt werden müssten.

2.5

Nein.

Nach der ersten Behauptung haben alle Frauen aus Minnesota, die sich auf dem Eiffelturm befinden, einen Hut mit Blumen auf.

Nach der zweiten Behauptung haben auf dem Eiffelturm nur Frauen aus Minnesota einen Hut mit Blumen auf.

Daraus folgt nicht, dass jede Frau aus Minnesota, die sich einen Hut mit Blumen aufsetzt, auch zum Eiffelturm geht, da sie beispielsweise auch ins Kolosseum in Rom gehen könnte und trotzdem alle und nur die Frauen aus Minnesota auf dem Eiffelturm Hüte mit Blumen aufhaben könnten.