

## Aufgabenblatt 2

**Namen:** Elena Noll, Martin Dreher  
**Matrikel:** 6335415, 6354762

### Aufgabe 2.1

In dieser Aufgabe gehen wir von den SI-Binärpräfixen (1 KB = 1000 B) aus.

(a)

Das Register kann  $2^{64} = 18\,446\,744\,073\,709\,551\,616$  verschiedenen Werte annehmen. Die Taktfrequenz entspricht

$$3,1 \text{ GHz} = 3\,100\,000\,000 \text{ Berechnungen / Sekunde}$$

Somit gilt für den Überlaufzeitpunkt  $t$ :

$$3\,100\,000\,000 \cdot t = 18\,446\,744\,073\,709\,551\,617 \Leftrightarrow t \approx 5\,950\,562\,604,4 \text{ Sekunden}$$

Also läuft das Register erst nach ca. 188 Jahren über (Genauer: 188 Jahren 8 Monaten 8 Tagen 22 Stunden 3 Minuten und 24.4 Sekunden). Wenn die CPU vom 11.11.2011 an durchgehend laufen würde, würde sie am 5. Juni 2200 überlaufen.

(b)

Der Überlaufzeitpunkt des kleineren Registers  $t'$  ist:

$$3\,100\,000\,000 \cdot t' = 2^{32} + 1 = 4\,294\,967\,297 \Leftrightarrow t' \approx 1,385 \text{ Sekunden}$$

Dieser Prozessor würde also schon innerhalb der zweiten Sekunde das Register durchlaufen.

### 2.6

Das Komplement einer Zahl  $z$  zur Basis  $n$  lautet:

$$K_b(z) = \begin{cases} b^n - z & \text{für } z \neq 0 \\ 0 & \text{für } z = 0 \end{cases}$$

$$K_{b-1}(z) = \begin{cases} b^n - b^{-m} - z & \text{für } z \neq 0 \\ 0 & \text{für } z = 0 \end{cases}$$

Wobei  $n$  die Anzahl der Vorkommastellen und  $m$  die Anzahl der Nachkommastellen ist.

(a)

Sei  $n = 1$ :

$$K_{10}(4,381)_{10} = 10^1 - 4,381 = 5,619_{10}$$

(b)

Sei  $n = 0, m = 4$ :

$$K_9(0,4172)_{10} = 10^0 - 10^{-4} - 0,4172 = 1 - 0,0001 - 0,4172 = 0,5827_{10}$$

(c)

Wir rechnen nun im Dualsystem. Sei  $n = 1$ :

$$K_2(1,011)_2 = 10^1 - 1,011 = 0,101_2$$

Rechnung:

$$\begin{array}{r} 10,000 \\ - \quad 1,011 \\ \hline 00,101 \end{array}$$

(d)

Sei  $n = 100_2$  und  $m = 10_2$ :

$$K_1(110,01)_2 = 10^{100} - 10^{-10} - 110,01 = 1000 - 0,01 - 110,01 = 1,1_2$$

Rechnung:

$$\begin{array}{r} 1000,00 \\ - \quad 0,01 \\ - \quad 110,01 \\ \hline 0001,10 \end{array}$$

## 2.7

Teil	Ganzzahl	Betrag+VZ	Exzess-127	Einerkomp.	Zweierkomp.
(a) 00001011	11	11	116	11	11
(b) 01100110	102	102	15	102	102
(c) 10000001	129	-1	-2	-126	-127
(d) 11111110	254	-126	-127	-1	-2