

Übung 1

Abgabe bis Freitag, 24.10.

Aufgabe 1: [Zahldarstellung]

- (a) Finden sie x , so dass gilt:
- $1001101011_2 = x_{10}$
 - $7281_{10} = x_5$
 - $15,306_9 = x_3$
- (b) Seien z_1 und z_2 zwei natürliche Zahlen mit identischer Ziffernfolge $d_{N-1}d_{N-2} \dots d_0$ bezüglich unterschiedlicher Basen b_1 und b_2 . Welche der folgenden Aussagen sind wahr (mit Begründung)?
- falls $b_1 > b_2$, so ist $z_1 \geq z_2$
 - falls $z_1 < z_2$, so ist $b_1 < b_2$
 - falls $2b_1 = b_2$ gilt, so ist $2z_1 = z_2$
 - falls $z_1 z_2$ teilt, so teilt $b_1 b_2$
 - $z_1 \cdot z_2$ besitzt in der Basis $b_1 + b_2$ die selbe Ziffernfolge wie z_1 bzw. z_2

Punkte: 6/5

Aufgabe 2: [Zahldarstellung]

Sei z eine natürliche Zahl. Beweisen sie, dass sich die Ziffernanzahl n der Zahl z dargestellt in der Basis $b \in \mathbb{N}$ mit $b > 1$ durch folgende Gleichung bestimmen lässt:

$$n = \lfloor \log_b z \rfloor$$

Punkte: 6

Aufgabe 3: [Zweierkomplement]

- (a) Schreiben Sie die Zahl -25 in 8- und in 16-Bit Zweierkomplement-Darstellung.
- (b) Sei z eine negative Zahl in N -Bit Zweierkomplement-Darstellung. Welche positive Zahl entsteht durch Invertieren aller Bits in der Zahldarstellung von z ?
- (c) Welche negativen Zahlen sind in der N -Bit Zweierkomplement-Darstellung bis auf das Vorzeichen-Bit identisch mit ihren positiven Gegenstücken?

Punkte: 2/2/2

Aufgabe 4: [Festkommazahlen]

Ein – zugegeben etwas primitiver – Rechner stellt reelle Zahlen im Festkommaformat mit 10 Bits dar. Dabei werden ein Vorzeichen-Bit, fünf Bits vor dem Komma und vier Bits hinter dem Komma verwendet. Somit haben Zahlen im Rechner die Form

$$z = (-1)^s \sum_{i=1}^9 d_i \cdot 2^{i-5}$$

- (a) Welche Darstellung haben die Zahlen $14,125$ und $-11,3125$?
- (b) Wie viele verschiedene Zahlen können in obigem Format dargestellt werden?
- (c) Geben Sie die maximal und minimal darstellbaren Zahlen z_{max} und z_{min} an
- (d) Skizzieren (bzw. plotten) Sie alle darstellbaren Zahlen auf einer Zahlengeraden.

Punkte: 2/2/2/2