

1. Übung zur Vorlesung
COMPUTERORIENTIERTE MATHEMATIK I
WS 2015/2016

Abgabe: 5.11.2015

1. Aufgabe (4 TP)

Bestimmen Sie nachvollziehbar (d.h. mit Zwischenschritten) die Darstellung x der natürlichen Zahlen zur jeweils gegebenen Basis:

$$\text{a) } 55_{10} = x_7, \quad \text{b) } 42_7 = x_3, \quad \text{c) } 12321_4 = x_2, \quad \text{d) } 17\text{HAI}_{26} = x_{36}.$$

2. Aufgabe (4 TP)

Gegeben sei die Darstellung

$$a_{n-1}a_{n-2} \dots a_1a_0_r$$

einer natürlichen Zahl zur Basis $r = q^k$ mit Ziffern $a_i \in \mathcal{Z}_r = \{0, 1, \dots, r-1\}$ und $a_{n-1} \neq 0$, wobei $q, k, r \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$ gilt. Wie sieht die Darstellung

$$b_{m-1}b_{m-2} \dots b_1b_0_q$$

dieser Zahl zur Basis q mit Ziffern $b_i \in \mathcal{Z}_q = \{0, 1, \dots, q-1\}$ und $b_{m-1} \neq 0$ aus? Begründen Sie Ihre Aussage!

Hinweis: Überlegen Sie sich, warum $m \leq nk$ gilt.

3. Aufgabe (8 PP)

Schreiben Sie zwei Programme `dua11(z, b)` und `dua12(z, b)`, welche die Dualdarstellung einer ganzen Zahl z mit b Bits berechnen und ausgeben. `dua11(z, b)` soll dazu die Darstellung mit Vorzeichenbit und `dua12(z, b)` die mit dem Zweierkomplement verwenden. Verwenden Sie dazu **nicht** die `Matlab`-Funktionen zur Umwandlung zwischen Zahlensystemen. Testen Sie beide Programme mit $(z, b) = (15, 8), (42, 8), (-77, 8), (714, 16), (-512, 16), (-77, 16)$, und dokumentieren Sie diese Testläufe.

4. Aufgabe (4 TP)

Verwenden Sie im folgenden fünf Bits zur Darstellung der Zahlen im Dualsystem; vier für den Wert und eines für das Vorzeichen.

- a) Führen Sie im Zweierkomplement die Addition $15 + (-5)$ durch. Vergleichen Sie diese Rechnung mit der Subtraktion $15 - 5$ und überlegen Sie sich, warum man die negativen Zahlen komplementär darstellt, um die Subtraktion auf die Addition zurückzuführen.
- b) Rechnen Sie als nächstes ebenfalls im Zweierkomplement $3 + (-2)$, $3 + (-3)$ und $3 + (-4)$. Warum wird im Zweierkomplement zum Komplement der negativen Zahlen eine 1 addiert?

Hinweis: Welche Ergebnisse würden obige Rechnungen liefern, wenn keine 1 addiert würde?

- c) Was geht schief, wenn Sie $15 + 5$, bzw. $(-15) + (-5)$ rechnen?