

1. Übung zur Vorlesung

COMPUTERORIENTIERTE MATHEMATIK I

WS 2020/2021

[http://numerik.mi.fu-berlin.de/wiki/WS\\_2020/CoMaI.php](http://numerik.mi.fu-berlin.de/wiki/WS_2020/CoMaI.php)

**Abgabe: Do., 26. November 2020, 12:15 Uhr**

**1. Aufgabe** (4 TP)

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

a)  $5453_6 = (\dots)_2$ ,   b)  $72_{10} = (\dots)_3$ ,   c)  $654_7 = (\dots)_9$ ,   d)  $17HAI_{26} = (\dots)_{36}$ .

Um Missverständnisse zu vermeiden: Sie sollen beispielsweise für Aufgabe a) die Zahl  $5453_6$ , die im Hexalsystem angegeben ist, zur Basis 2 angeben, also als Binärzahl.

**2. Aufgabe** (6 TP)

In der Schule lernt man, dass eine natürliche Zahl genau dann durch 3 teilbar ist, wenn die Summe ihrer Ziffern im Dezimalsystem (“Quersumme”) durch 3 teilbar ist.

a) Beweisen Sie die obige Aussage. Genauer, zeigen Sie, dass für  $n \in \mathbb{N}$  mit

$$n = \sum_{i=0}^k r_i \cdot 10^i, \quad r_i \in \{0, \dots, 9\}$$

gilt, dass  $3|n \iff 3|\left(\sum_{i=0}^k r_i\right)$ .

**Hinweis:** Es gilt  $10^i = 1 + \sum_{j=0}^{i-1} 9 \cdot 10^j$ .

b) Angenommen Menschen hätten 4 Finger an jeder Hand und würden daher ein Zahlensystem zur Basis 8 nutzen. Leiten Sie eine entsprechende Teilbarkeitsregel basierend auf der Quersumme in diesem Ziffernsystem her.

**3. Aufgabe** (2 TP)

Gegeben seien  $N$  Bits  $z_{N-1}|z_{N-2}\dots z_0$  (mit  $z_i \in \{0, 1\}$ ), die eine ganze Zahl  $z \in \mathbb{Z}$  im **Zweierkomplement** darstellen.

Geben Sie eine Regel an, mit deren Hilfe sich durch Blick auf die Koeffizienten sagen lässt, ob  $z$  gerade ist (d. h.  $\exists k \in \mathbb{Z} : z = 2 \cdot k$ ) oder nicht. Erläutern Sie, warum Ihre Regel funktioniert.

**4. Bonusaufgabe (Quiz)** (1 Bonus TP/PP)

Formulieren Sie eine Frage zur Vorlesung. Falls Sie die Antwort wissen, geben Sie die richtige Antwort und 3 falsche Antwortmöglichkeiten an.

ALLGEMEINE HINWEISE

Die Punkte unterteilen sich in Theoriepunkte (TP) und Programmierpunkte (PP). Bitte beachten Sie die auf der Vorlesungshomepage angegebenen Hinweise zur Bearbeitung und Abgabe der Übungszettel, insbesondere der Programmieraufgaben.