



# Algorithmische Mathematik I

Wintersemester 2017/18  
Prof. Dr. Ira Neitzel  
AR. Dr. Tino Ullrich



## Übungsblatt 2.

Abgabe am **23.10.2017** vor der Vorlesung.

**Aufgabe 1.** Gegeben Sei die ganze Zahl  $n$  in Dezimaldarstellung. Bestimmen Sie, falls möglich, die Ganzzahldarstellung von  $n$  im dualen System mit  $k$  Bits. Geben Sie, falls dies nicht möglich ist, die kleinste und größte darstellbare Zahl an.

- Die Zahl  $n = -245$  mit  $k = 10$  Bits.
- die Zahl  $3212$  mit  $k = 12$  Bits.

(2 + 2 = 4 Punkte)

**Aufgabe 2.** (Umrechnung Zahlendarstellungen)

- Schreiben Sie die Binärzahl 101010 als Dezimalzahl.
- Schreiben Sie die Hexadezimalzahl 1A8 als Dezimalzahl.
- Schreiben Sie die Dezimalzahl 2210 als Oktalzahl.
- 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  $b_2$ , also

$$z_1 = (d_{n-1}d_{n-2} \dots d_0)_{b_1} \quad \text{und} \quad z_2 = (d_{n-1}d_{n-2} \dots d_0)_{b_2}.$$

Welche der folgenden Aussagen sind wahr?

- Falls  $b_1 > b_2$ , so ist  $z_1 > z_2$ .
  - Falls  $z_1 > z_2$ , so ist  $b_1 > b_2$ .
- e. Welcher arithmetischen Operation entspricht im  $b$ -adischen Zahlensystem das Verschieben (bzgl. des Stellenwertsystems) der Ziffern einer Zahl nach links, also

$$(d_{n-1}d_{n-2} \dots d_1d_0)_b \rightarrow (d_{n-1}d_{n-2} \dots d_1d_0 0)_b?$$

Welcher entspricht die Verschiebung nach rechts, also

$$(d_{n-1}d_{n-2} \dots d_1d_0)_b \rightarrow (0 d_{n-1} d_{n-2} \dots d_2d_1)_b?$$

(1 + 1 + 1 + 2 + 2 = 7 Punkte)

**Aufgabe 3.** ( $b$ -Komplementdarstellung)

- Schreiben Sie die Dezimalzahl  $-34$  in Zweierkomplementdarstellung mit  $n = 8$  und  $n = 16$  Ziffern.
- Gegeben sei eine Zahl  $(z_{n-1}z_{n-2} \dots z_1z_0)_{K_2}$  in Zweierkomplementdarstellung mit  $n$  Ziffern. Wie sieht dieselbe Zahl aus, wenn  $(n+1)$  Ziffern für das Zweierkomplement zur Verfügung stehen? Unterscheiden Sie zwischen positiven und negativen Zahlen und beweisen Sie Ihre Antwort.

- c. Schreiben Sie die Dezimalzahl  $-34$  in Zehnerkomplementdarstellung mit  $n = 3$  Ziffern.

(2 + 2 + 2 = 6 Punkte)

**Aufgabe 4.** Sei  $n$  eine natürlich Zahl in Dezimaldarstellung. Sei  $b$  eine weitere natürliche Zahl mit  $b \geq 2$ . Überlegen Sie sich einen Algorithmus, der die Zifferndarstellung von  $n$  bezüglich der Basis  $b$  bestimmt und notieren Sie diesen als Pseudocode. Die modulo-Operation  $r = n \% b$ , die den Rest bei Division von  $n$  durch  $b$  zurückgibt, kann hierbei als gegeben vorausgesetzt werden.

(3 Punkte)

**Programmieraufgabe 1.** (Binäre Operationen)

- a. Schreiben Sie ein C/C++ Programm, das `double` wertige Zahlen  $x, y \in \mathbb{R}$  einliest und dann die folgenden 3 Punkte erfüllt

- Das Maximum von  $x$  und  $y$  ausgibt, falls  $x > y$  oder  $y > x$  ist.
- Die Summe von  $x$  und  $y$  ausgibt, falls das Produkt von  $x$  und  $y$  größer als 100 ist.
- Das Minimum von  $x$  und  $y$ , falls die Differenz von  $x$  und  $y$  kleiner also 2 ist.

- b. Schreiben Sie ein C/C++ Programm, das `unsigned int` wertige Zahlen  $m, n$  einliest und dann die folgenden zwei Punkte erfüllt

- “ $n$  teilt  $m$ ” bzw “ $m$  teilt  $n$ ” ausgibt, falls dies der Fall ist.
- Die Zahlen  $q, r \in \mathbb{N}$  ausgibt mit  $m = qn + r$ , falls  $m \geq n$  ist bzw.  $n = qm + r$  falls  $n > m$  ist.

- c. Implementieren Sie den Algorithmus aus Aufgabe 4 in C/C++.

(2 + 2 + 4 = 8 Punkte)

Die Programmieraufgabe wird in der Woche vom 23.10.–27.10. abgegeben/bepunktet