



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

$$(d_{n-1}d_{n-2} \dots d_1d_0)_b \rightarrow (d_{n-1}d_{n-2} \dots d_1d_00)_b?$$

Welcher entspricht die Verschiebung nach rechts, also

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

(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