

**Für alle weiteren Übungsblätter, beachten Sie bitte folgende Regeln:**

- Texte oder Grafiken sind als gesetztes PDF abzugeben. Benennen Sie das Dokument nach folgendem Schema: `blattXX_nachname1_nachname2.pdf`. Geben Sie keine handgeschriebenen und/oder eingescannten Blätter ab. Diese werden nicht gewertet!
- Programmcode muss als kompilierfähige `.java` Datei abgegeben werden.
- Sollten Sie mehrere Dateien abgeben, packen Sie alle Dateien in ein `.zip` File und benennen Sie es nach dem selben oben genannten Schema.

**Präsenzaufgabe 1.1**

Entwickeln Sie einen Algorithmus, der als Eingabe eine Liste von Zahlen enthält. Anschließend soll er für jedes Element der Liste bestimmen, ob nach diesem Element noch eine größere Zahl in der Liste folgt.

Zur Veranschaulichung sei folgende Liste gegeben: 1, 7, 3, 5, 2.

Ihr Algorithmus soll nun folgende Ausgaben machen

- **ja** – da z.B. 7 und 2 größer als 1 sind.
- **nein** – da es keine Zahl nach 7 gibt, die größer als 7 ist.
- **ja** – da 5 größer als 3 ist.
- **nein** – da 2 nicht größer als 5 ist.
- **nein** – da 2 die letzte Zahl der Liste ist.

Welche Laufzeit hat Ihr Algorithmus im schlechtesten Fall?

**Aufgabe 1.1** (5 Punkte).

Um Zahlen zwischen Zahlensystemen umzurechnen gibt es mehrere Möglichkeiten. In dieser Aufgabe erarbeiten Sie sich das Horner-Schema, das zur Umrechnung in das Dezimalsystem genutzt werden kann.

Zu einem Polynom  $p(x) = b_0 + b_1x + b_2x^2 + \dots + b_nx^n$  vom Grade  $n$  ist das Horner-Schema definiert als:  $p(x) = (\dots (b_nx + b_{n-1})x + \dots)x + b_0$ .

Um nun beispielsweise  $1101_{(2)}$  in das Dezimalsystem umzurechnen, bildet man das Polynom:  $1 * 2^3 + 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0$ .

Eingesetzt in das Horner-Schema ergibt sich:  $((1 * 2 + 1) * 2 + 0) * 2 + 1 = 13$ .

Das Horner-Schema kann auch tabellarisch dargestellt werden:

$$\begin{array}{cccc}
 1 & 1 & 0 & 1 \\
 + & + & + & + \\
 = & \cdot 2 \nearrow 2 & \cdot 2 \nearrow 6 & \cdot 2 \nearrow 12 \\
 1 & 3 & 6 & 13
 \end{array}$$

Rechnen Sie folgende Zahlen mit dem Horner-Schema in das Dezimalsystem um. Geben Sie Ihren Rechenweg mit an:

- $101010_{(2)}$  (1 Punkt)
- $157_{(8)}$  (1 Punkt)
- $ACDC_{(16)}$  (1 Punkt)

Wenden Sie außerdem das Horner-Schema rückwärts auf  $10_{(10)}$  an um die Zahl in das Binärsystem umzurechnen. (2 Punkte)

**Aufgabe 1.2** (7 Punkte).

Gegeben sei folgende Situation: Sie möchten ein neues Smartphone kaufen und wissen genau welches Modell Sie haben möchten. Dieses Modell wird jedoch von verschiedenen Händlern zu verschiedenen Preisen zum Verkauf angeboten. Sie fragen sich nun, wie große die Preisspanne dieser Angebote ist und wollen dieses Problem algorithmisch lösen.

Entwickeln Sie deshalb einen Algorithmus, der den maximalen Preisunterschied aller Verkaufspreise bestimmt. Führen Sie dazu insbesondere die folgenden Schritte der Algorithmenentwicklung (siehe Vorlesung II, Folie 34ff.) durch:

- a) Problemspezifikation (1 Punkt)
- b) Problemabstraktion (1 Punkt)
- c) Algorithmenentwurf (2 Punkt)
- d) Korrektheitsnachweis, Verifikation (2 Punkt)
- e) Aufwandsanalyse (1 Punkt)