



## Aufgabenblatt 3

### Aufgabe 1 (Schnittstelle implementieren und nutzen, 15 Punkte)

Auf der Homepage der Veranstaltung ist der Quelltext für eine Klasse `Person` hinterlegt. Diese Klasse dient dazu, Personen mit den Attributen

- Name
- Vorname
- Postleitzahl
- Straße
- Hausnummer

zu verwalten.

- (a) Ergänzen Sie den Quelltext von `Person`, so dass `Person` die Schnittstelle `Comparable` (vgl. Folie 62/63 der Vorlesung) implementiert.

Für den Vergleich zweier `Person`-Instanzen sollen die Attribute in der oben angegebenen Reihenfolge genutzt werden. Das heißt, zunächst werden die Namen der beiden Personen verglichen. Wenn die Namen gleich sind, dann die Vornamen usw.

- (b) Erstellen Sie eine weitere Klasse und implementieren Sie dort eine Klassenmethode mit folgender Signatur:

```
public static void sortiere(Comparable[] a)
```

Diese Methode soll die in dem Feld `a` enthaltenen Objekte aufsteigend sortieren. Nutzen Sie für die Implementierung einen der Sortier-Algorithmen, die Sie aus "Einführung in die Programmierung" kennen, siehe Folien 423 bis 430 des Skriptes. Die dort angegebenen Implementierungen müssen Sie im Wesentlichen nur noch auf die Nutzung der Schnittstelle `Comparable` (statt `int`) anpassen.

- (c) Schreiben Sie ein Testprogramm, das die Methode `sortiere()` nutzt, um ein Feld von `Person`-Instanzen aufsteigend zu sortieren. Geben Sie das Ergebnis dieser Sortierung aus. Rufen Sie anschließend die Methode `sortiere()` ein zweites mal für ein Feld mit einem anderen Basistyp (z.B. `Integer`) auf. Geben Sie auch für diesen zweiten Aufruf das Ergebnis der Sortierung aus.

## Aufgabe 2 (Schnittstelle definieren, implementieren und nutzen, 15 Punkte)

In dieser Aufgabe betrachten wir Funktionen  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , die beliebig oft differenzierbar sind. Solche Funktionen sollen als Objekte repräsentiert werden.

(a) Definieren Sie eine Schnittstelle, die Methoden für folgende Operationen anbietet:

- Berechnung des Funktionswertes  $f(x)$  für ein  $x \in \mathbb{R}$ .
- Ermittlung der Ableitung  $f'$  für eine Funktion  $f$ .

(b) Polynome sind bekannterweise Funktionen der Art

$$f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$$

mit  $a_0, \dots, a_n \in \mathbb{R}$ . Polynome sind beliebig oft differenzierbar mit der Ableitung

$$f'(x) = n a_n x^{n-1} + (n-1) a_{n-1} x^{n-2} + \dots + 2 a_2 x + a_1$$

Definieren Sie eine Klasse für Polynome, die die Schnittstelle von (a) implementiert.

(c) Exponentialfunktionen der Art

$$f(x) = a e^{bx}$$

sind ebenfalls beliebig oft differenzierbar mit der Ableitung

$$f'(x) = a b e^{bx}$$

Definieren Sie eine Klasse für Exponentialfunktionen, die die Schnittstelle von (a) implementiert.

(d) Implementieren Sie eine Methode, die für eine beliebig oft differenzierbare Funktion  $f$  eine Wertetabelle sowohl für  $f(x)$  als auch für  $f'(x)$  und  $f''(x)$  in einem Intervall von  $a$  bis  $b$  erstellt.

(e) Testen Sie Ihre Methode aus (d) an einem Polynom und einer Exponentialfunktion. Schreiben Sie hierzu ein kleines Testprogramm.

**Hinweis:** Schauen Sie sich die Beispiele zu Funktionen aus der Vorlesung an (Quelltexte sind auf der Homepage verfügbar) und orientieren Sie sich an diesen.

Hilfe zur Lösung der Aufgaben erhalten Sie in den Übungen der KW 16. Abgabe der Lösungen bis **Sonntag, 21. April 2013, 24 Uhr** via E-Mail an die Adresse `dat-alg13@mail.inf.h-brs.de`.