

Übungsblatt 5: Statische Datenstrukturen

An dieser Stelle der Veranstaltung findet ein thematischer Sprung statt. Eigentlich hätten die in Übungsblättern 1 bis 4 gestellten Aufgaben besser gegen Ende des Tutoriums behandelt werden sollen. Leider kam mir diese Erkenntnis damals zwei Wochen zu spät.

Aufgabe 5-1

Folgende Teilaufgaben schließen den bisher behandelten Stoff ab und bereiten den neuen Stoff vor.

- (weggefallen)
- Wiederholen Sie das Kapitel 4 „statische Datenstrukturen“ der Vorlesung „Algorithmen und Datenstrukturen 1.“
- Wiederholen Sie das Kapitel 2 „Algorithmen und Datenstrukturen“ der Vorlesung „Programmiersprachen 1.“
- Wiederholen Sie das Kapitel 3 „Grundelemente“ der Vorlesung „Programmiersprachen 1.“

Aufgabe 5-2

Sind folgende Java-Anweisungen fehlerfrei zu compilieren und auszuführen? Begründen Sie Ihre Antwort.

- `int a;a = 5;`
- `int b = 5;`
- `int c,c = 5;`
- `float d = 5,5;`
- `float e = 5;`
- `double f1 = 5d; float f2 = f1;`
- `double g1 = 5e; float g2 = f1;`
- `double h1 = 5f; float h2 = f1;`
- `long i = 0.0;`
- `float j = 0.0;`
- `float k1 = 5f; double k2 = k1;`
- `double l = 0.0;`
- `long m = (short)Integer.MAX_VALUE;`
- `short n = (Long)0;`

Aufgabe 5-3

- Schreiben Sie eine Klasse `Position`, deren Objekte eine Position in einem zweidimensionalen Koordinatensystem repräsentieren. Die Klasse soll zunächst keine Objektmethoden haben. Beim Erstellen eines Objekts soll die Angabe der Koordinaten erzwungen werden.
- Schreiben Sie eine Klasse `GeographicPosition` möglichst einfach, deren Objekte eine geographische Position repräsentieren. Diese Klasse soll sich dadurch auszeichnen, dass sie über Methoden (oder Konstruktoren) zum Setzen der Position auf Werte nach Grad und Bogenminuten verfügt.
- Fügen Sie zur Klasse `Position` eine Objektmethode `distanceFrom(Position)` hinzu, die den Abstand zwischen zwei Positionen zurückliefert.

Aufgabe 5-4

Betrachten Sie Ihre Klassenstruktur aus Aufgabe 5-3 und das folgende Code-Fragment.

```
GeographicPosition p1, p2;  
... // Konstruktion der Objekte  
System.out.println(p1.distanceFrom(p2));
```

- Ist dieses Code-Fragment syntaktisch korrekt? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Ist dieses Code-Fragment semantisch korrekt? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Was folgern Sie aus dieser Situation in Bezug auf das Prinzip der Vererbung in der objektorientierten Programmierung?

Aufgabe 5-5

Ein kartographischer Verlag legt zur Verwaltung seiner Kartenprodukte eine Klassenstruktur an. Setzen Sie diese Klassenstruktur entsprechend den folgenden Teilaufgaben in Java um!

a. Legen Sie eine Klasse `Karte` mit den folgenden Objektvariablen an:

- `lfdNummer` gebildet aus dem Jahr und einer 3-stelligen Ziffer (julianisches Datum)
- `titel`
- `breite` des Formats in mm
- `hoehe` des Formats in mm
- `zustand` (Planung, KRE, KDH, Vertrieb, nicht mehr im Vertrieb)
- `ausgabe` als Datum mit Tag, Monat und Jahr
- `inhalt` (Touristik, Straßen, Panorama, Spezial)
- `nettoPreis` in Euro mit Cent-Beträgen

(Vergleichen Sie diese Aufgabenstellung mit der Studienarbeit zur Vorlesung „Datenbanken und Informationssysteme 2“!)

b. Eine bereits im Verlag vorhandene Spezifikation einer relationalen Datenbank enthält die folgenden Angaben zum Thema der Abteilungen und Mitarbeiter. Setzen Sie diesen Teil der Spezifikation in nur zwei Java-Klassen `Abteilung` und `Mitarbeiter` um! Beachten Sie dabei, dass dies sinnvollerweise nicht immer eins zu eins geschehen sollte.

- Tabelle der *Abteilungen* mit den Spalten:
 - Name (Leitung und Planung, KRE, KDE, Vertrieb)
 - Budget in Euro
- Tabelle der *Mitarbeiter* mit den Spalten:
 - Name
 - Vorname
 - Mitarbeiter-Stellennummer
 - Vorgesetzten-Stellennummer
 - Geburtsdatum
- Tabelle der $n : m$ -Relationen *Abteilung–Mitarbeiter* mit den Spalten:
 - Name der Abteilung
 - Mitarbeiter-Stellennummer
 - Stunden in der Woche

Die meisten Mitarbeiter arbeiten 42 Stunden in der Woche. Einige Mitarbeiter arbeiten in mehreren Abteilungen.

(Verwenden Sie, wie immer, Namen mit kleinen Anfangsbuchstaben für alle Variablen. In Java sollten nur Klassen Namen mit großem Anfangsbuchstaben haben.)

- c. Schreiben Sie eine Klasse `Start` mit einer Methode `main`, in der jeweils mindestens zwei Objekte jeder der in den vorhergehenden Teilaufgaben deklarierten Klassen konstruiert und vollständig mit sinnvollen Werten gefüllt werden.
- d. Erstellen Sie ein Klassenstrukturdiagramm für alle Klassen dieser Aufgabe. Vergleichen Sie dieses Diagramm mit dem Entity-Relationship-Diagramm in der Studienarbeit zur Vorlesung „Datenbanken und Informationssysteme 2“.

Zusatzaufgabe 5-6

- a. Finden Sie einen objektorientierten Ansatz, mit dem Objekte des Typs `GeographicPosition` aus Aufgabe 5-3 Teil (b) die Position nach Grad und Bogenminuten nicht nur setzen, sondern auch zurückliefern können! Beachten Sie, dass dafür die gleichzeitige Rückgabe mit `return` von mehr als einem Wert primitiven Typs erforderlich ist.
- b. Implementieren Sie den in Teilaufgabe (a) gefundenen Ansatz. Die Klasse `GeographicPosition` soll jedoch nicht verändert werden! Benutzen Sie daher das objektorientierte Prinzip der Vererbung. (Bonuspunkte für Anwendung des Delegation-Patterns!)
- c. Erstellen Sie auch für alle Klassen aus Aufgaben 5-3 und 5-6 ein gemeinsames Klassendiagramm.

Zusatzaufgabe 5-7

Sind folgende Java-Anweisungen syntaktisch korrekt (mit den Variablen `a` und `b` deklariert mit Typ `int`)? Begründen Sie Ihre Antwort.

- a. `a + 1 = b;`
- b. `boolean y = true - false;`
- c. `b = 1 & 2;`
- d. `int a = 'A';`
- e. `byte x = (byte)280;`
- f. `boolean z = (false == (10 >= 20));`