

Übungsblatt 6 zur Vorlesung Programmieren

Ausgabe: Di 05.12.2023 – Abgabe: Do 21.12.2023

Aufgabe 1 (Objektorientierte Modellierung Fahrrad):

Ein Fahrradhändler möchte ein Programm für die Verwaltung seiner Fahrräder und deren Komponenten entwickeln, und Sie sollen ihm dabei helfen. Er verkauft Fahrräder verschiedener Kategorien:

- Rennräder,
- Mountainbikes (MTBs) und
- Stadtfahrräder.

Bei den Mountainbikes und den Stadtfahrrädern gibt es jeweils auch E-Bike-Ausführungen. Jedes Fahrrad ist aus verschiedenen Komponenten zusammengesetzt. Die hier betrachteten sollen sein:

- Rahmen (Carbon oder Alu)
- Bremsen (Felgen-, Scheiben- oder Trommelbremsen)
- Schaltung (Kettenschaltung oder Nabenschaltung)
- Reifen

Von jedem Komponententyp gibt es verschiedene Ausführungen, die alle (zumindest) einen Namen besitzen sollen.

Ihre Aufgabe ist nun wie folgt:

- a) Entwerfen Sie eine Klassenhierarchie für Fahrräder und zeichnen diese wie in der Vorlesung als Baum auf. Die Basisklasse soll dabei Bike heißen.
- b) Entwerfen Sie Klassenhierarchien für die Fahrrad-Komponenten Rahmen, Bremse und Schaltung und zeichnen diese wie in der Vorlesung als Bäume auf.
- c) Legen Sie Java-Klassen an für sämtliche in a) und b) entworfenen Klassen. Fügen Sie den Fahrradklassen Attribute für die Komponenten hinzu.
- d) Fahrräder sollen benannt werden können. Fügen Sie dazu an passender Stelle ein Attribut `String name` sowie get- und set-Methoden für dieses Attribut. Das `name`-Attribut soll dabei über die Klassenhierarchie vererbt werden. Fügen Sie der Klasse Rahmen außerdem noch ein Attribut für eine Farbe hinzu. Schreiben Sie `toString()`-Methoden für jede Klasse.
- e) Schreiben Sie für die Klasse Bike eine Methode, die den Namen und Typ des Fahrrads ausgibt und welche Komponenten (Name und Typ) verbaut sind.
- f) Erstellen Sie in einer `main`-Methode Objekte für die drei folgenden Fahrräder (Namen können Sie frei wählen) und geben Sie deren Beschreibung (Name und Komponenten) aus:
 1. Rotes Rennrad mit Carbon-Rahmen, Felgenbremsen und Kettenschaltung
 2. Schwarzes E-Mountainbike mit Alurahmen, Scheibenbremsen und Kettenschaltung
 3. Weißes E-Stadtfahrrad mit Alurahmen, Trommelbremsen und Nabenschaltung.

Aufgabe 2 (Zahlenklassen in Java):

In dieser Aufgabe wollen wir uns mit den in der Java-Standard-Bibliothek vorhandenen Klassen für Zahlen vertraut machen. Bearbeiten Sie dazu die folgenden Teilaufgaben:

- a) Lesen Sie sich die Dokumentation zur Java-Klasse `Number` des Pakets `java.lang` durch. Wieso sind manche Methoden dieser Klasse als abstrakte Methoden deklariert, andere hingegen nicht? Geben Sie einen Grund an, warum das Vorhandensein der Superklasse `Number` generell sinnvoll sein könnte.
- b) Betrachten Sie die Klasse `Integer`. Welche statischen Attribute besitzt diese Klasse? Schreiben Sie ein kleines Programm, das die Werte dieser Attribute ausgibt. Wozu dienen die Methoden `bitCount`, `rotateLeft`, `numberOfTrailingZeros` und `reverse`? Können Sie sich Anwendungen für diese Methoden vorstellen? Ergänzen Sie Ihr Programm so, dass es die Ergebniswerte dieser vier Methoden ausgibt angewandt auf die Eingabedaten 100 sowie -100. (Bei `rotateLeft` dürfen Sie den zweiten Parameter beliebig wählen.)
- c) Betrachten Sie die Klassen `BigInteger` und `BigDecimal`. Welche Zahlenwerte lassen sich mittels dieser beiden Klassen repräsentieren? Wodurch unterscheiden sich die Klassen? Schreiben Sie ein Programm, das die Fakultätsfunktion $n!$ auch für große Eingaben n berechnen kann. Verwenden Sie für die Zahlendarstellung die Klasse `BigInteger`.

Die Fakultätsfunktion ist definiert durch:

$$n! = \prod_{i=1}^n i = n \cdot (n-1) \cdot \dots \cdot 1$$