

Probeklausur

Informatik I

1 Fehler erkennen

Ihnen seien folgende Programmfragmente gegeben. Nehmen Sie an, diese Fragmente befänden sich im Rumpf einer Klasse:

```
public static int fib(int n) {  
  
    if(n==0) {  
  
        return 1;  
    }  
  
    this.fib(n - 1) + this.fib(n - 2);  
}
```

```
public static initArray(int len) {  
  
    ary = new float[len];  
  
    for(int i = 0; i <= ary.length; i++) {  
  
        double d = d + 2.7;  
        ary[i] = d;  
    }  
    return ary[i];  
}
```

Beschreiben Sie kurz, welche Fehler in den beiden Programmfragmenten begangen wurden. Im zweiten Fragment sind es sehr viele, beschränken Sie sich auf 5 Fehler. Korrigieren Sie im Anschluss ausschließlich das obere Fragment.

2 Analyse von Algorithmen

Gegeben sei ein int-Array mit der Länge n . Der **Median** des Arrays bezeichnet den Inhalt des mittleren Feldes, also an der Stelle $\frac{n}{2}$; **dazu muss das Array allerdings sortiert sein**. Gehen Sie davon aus, dass n gerade ist.

- a) Nehmen Sie an, Sie können das Array in Zeit $\mathcal{O}(n^2)$ sortieren. In welcher Zeit können Sie also den Median berechnen. Begründen Sie kurz und geben Sie den Zeitbedarf in O-Notation an.
- b) Nun wollen Sie den Median einer Liste aus int-Werten bestimmen. Nehmen Sie an, Sie können die Liste in Zeit $\mathcal{O}(2^n)$ sortieren. In welcher Zeit können Sie dann den Median der Liste finden und ausgeben? Gehen Sie davon aus, dass Sie die Liste sortieren müssen. Begründen Sie kurz und geben Sie die Zeit in O-Notation an.
Achtung: Sie kennen nicht die Länge der Liste!
- c) Beschreiben Sie kurz einen Algorithmus, wie Sie den Median einer Liste mit Ihrer bisherigen Kenntnis aus der Aufgabe in polynomialer Laufzeit bestimmen können.

3 OOP: Bücherregal

In dieser Aufgabe implementieren wir eine einfache Datenbank für Bücher. Gehen Sie dafür folgendermaßen vor:

- a) Ein Buch besitzt folgende Attribute:
- Titel
 - Eigenschaft, ob es sich um ein Taschenbuch handelt
 - Eine Seitenzahl
- Denken Sie an geeignete Datentypen für die Attribute. Schreiben Sie dann eine Klasse `Book`, welche dann ein solches Buch repräsentiert.
- b) Schreiben Sie einen Konstruktor, welcher für alle Attribute jeweils ein Argument entgegen nimmt und das Buch damit initialisiert.
- c) Schreiben Sie eine Methode `isTitle`, welche einen String akzeptiert und überprüft, ob es sich dabei um den Titel des Buches handelt. Ignorieren Sie an dieser Stelle Groß- und Kleinschreibung.
- d) Schreiben Sie eine Klasse `Regal`, welches als Feld ein Array an Büchern enthält. Schreiben Sie einen Konstruktor, der die künftige Länge des Arrays akzeptiert und das Array entsprechend initialisiert.
- e) Schreiben Sie eine Methode `addBook`, welche ein Buch akzeptiert und an das nächste freie Feld des Arrays speichert. Was sollten wir noch als Attribut im Bücherregal ergänzen, wenn wir das Array mit aufsteigendem Index befüllen? Ist das Bücherregal voll, so soll nichts geschehen.
- f) Schreibe als letztes die Methode `findBook`, die ein Buch konsumiert und mittels seiner Methode `isTitle` dieses Buch im Regal sucht. Wurde es gefunden, soll der Index des Arrays ausgegeben werden, an welchem das Buch zu finden ist, sonst -1.