

Datenstrukturen und effiziente Algorithmen I

Sommersemester 2023

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Institut für Informatik

Lehrstuhl für Datenstrukturen und effiziente Algorithmen



Übungsblatt 1

Abgabe: 18. April 2023

Aufgabe 1: Vollständige Induktion

(3+3 Punkte)

Beweisen Sie folgende Aussagen mittels vollständiger Induktion:

(a) Für alle $n \in \mathbb{N}$ ist $n^2 - n$ gerade.

(b) $\forall n \in \mathbb{N} : \sum_{i=1}^n (2i - 1) = n^2$

Aufgabe 2: Mehrfachvorkommen

(4 Punkte)

Gegeben sei ein Feld A aus n ganzen Zahlen, sowie eine natürliche Zahl k . Entwickeln Sie einen Pseudocode, der die Zahlen ausgibt, die in A mindestens k mal auftauchen. Beschreiben Sie Ihren Pseudocode knapp in Worten.

Aufgabe 3: INSERTION-SORT

(2+3+5 Punkte)

(a) Implementieren Sie den Sortieralgorithmus INSERTION-SORT (siehe Folie 42) zum Sortieren ganzer Zahlen. Schreiben Sie dazu eine Klasse `InsertionSort` mit der Methode

```
public class InsertionSort {  
    public static void sort(int[] A) { ... }  
}
```

(b) Erweitern Sie Ihre Klasse `InsertionSort` nun um eine `main`-Methode, welche eine Datei mit ganzen Zahlen einliest, diese mittels Ihrer `sort`-Methode sortiert, und in sortierter Reihenfolge wieder zeilenweise auf der Konsole ausgibt. Ihr Programm soll von der Kommandozeile mit der folgenden Syntax aufgerufen werden:

```
java InsertionSort <filename>
```

wobei `<filename>` den Pfad zu einer Textdatei bezeichnet, in welcher zeilenweise ganze Zahlen gespeichert sind.

Testen Sie Ihr Programm an den im StudIP verfügbaren Testinstanzen.

- (c) Messen Sie die Laufzeit Ihrer Sortierfunktion für jede der im StudIP vorhandenen Testinstanzen. Wiederholen Sie diese Messungen drei Mal und bilden Sie für jede Instanz eine durchschnittliche Laufzeit. Stellen Sie diese in Abhängigkeit von der Anzahl n der zu sortierenden Zahlen grafisch dar. Wie verändert sich die Laufzeit bei einer Verdopplung von n ?