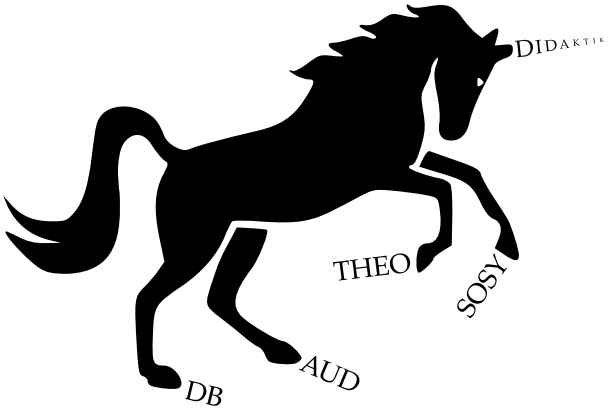
46115
Frühjahr
2017

Theoretische Informatik / Algorithmen / Datenstrukturen (nicht vertieft)

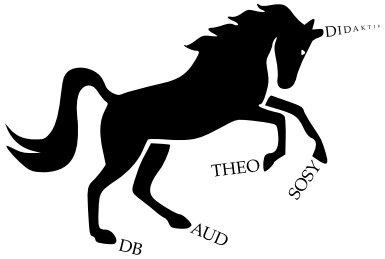
Aufgabenstellungen mit Lösungsvorschlägen



Die Bschlangaul-Sammlung

Hermine Bschlangaul and Friends

Aufgabenübersicht



Die Bschlangaul-Sammlung
Hermine Bschlangaul and Friends

Eine freie Aufgabensammlung mit Lösungen von Studierenden für Studierende zur Vorbereitung auf die 1. Staatsexamensprüfungen des Lehramts Informatik in Bayern.

Thema Nr. 2

Aufgabe 4 [händisch sortieren, implementieren, Komplexität]

Bei Bubblesort wird eine unsortierte Folge von Elementen $a_1, a_2, \ldots, a_n$, von links nach rechts durchlaufen, wobei zwei benachbarte Elemente a_i und a_{i+1} getauscht werden, falls sie nicht in der richtigen Reihenfolge stehen. Dies wird so lange wiederholt, bis die Folge sortiert ist.

(a) Sortieren Sie die folgende Zahlenfolge mit Bubblesort. Geben Sie die neue Zahlenfolge nach jedem (Tausch-)Schritt an: 3, 2, 4, 1

Lösungsvorschlag

```
 3  2  4  1  Eingabe
 3  2  4  1  Durchlauf Nr. 1
>3  2< 4  1  vertausche (i 0<>1)
 2  3 >4  1< vertausche (i 2<>3)
 2  3  1  4  Durchlauf Nr. 2
 2 >3  1< 4  vertausche (i 1<>2)
 2  1  3  4  Durchlauf Nr. 3
>2  1< 3  4  vertausche (i 0<>1)
 1  2  3  4  Durchlauf Nr. 4
 1  2  3  4  Ausgabe
```

(b) Geben Sie den Bubblesort-Algorithmus für ein Array von natürlichen Zahlen in einer Programmiersprache Ihrer Wahl an. Die Funktion `swap (index1, index2)` kann verwendet werden, um zwei Elemente des Arrays zu vertauschen.

Lösungsvorschlag

```
public class BubbleSort {

  public static void swap(int[] array, int index1, int index2) {
    int tmp = array[index1];
    array[index1] = array[index2];
    array[index2] = tmp;
  }

  public static void bubblesort(int[] array) {
    boolean swapped;
    do {
      swapped = false;
      for (int i = 0; i < array.length - 1; i++) {
        if (array[i] > array[i + 1]) {
          swap(array, i, i + 1);
          swapped = true;
        }
      }
    } while (swapped);
  }
}
```

Code-Beispiel auf Github ansehen: `src/main/java/org/bschlangaul/examen/examen_46115/jahr_2017/fruehjahr/BubbleSort.java`

Test

```java
import static org.junit.Assert.assertEquals;

import org.junit.Test;

public class BubbleSortTest {

  @Test
  public void teste() {
    int[] array = new int[] { 3, 2, 4, 1 };
    BubbleSort.bubblesort(array);
    assertEquals(1, array[0]);
    assertEquals(2, array[1]);
    assertEquals(3, array[2]);
    assertEquals(4, array[3]);
  }
}
```

Code-Beispiel auf Github ansehen: `src/test/java/org/bschlangaul/examen/examen_46115/jahr_2017/fruehjahr/BubbleSortTest.java`

(c) Geben Sie eine obere Schranke für die Laufzeit an. Beschreiben Sie mögliche Eingabedaten, mit denen diese Schranke erreicht wird.

Lösungsvorschlag

$\mathcal{O}(n^2)$

Diese obere Schranke wird erreicht, wenn die Zahlenfolgen in der umgekehrten Reihenfolge bereits sortiert ist, z. B. 4, 3, 2, 1.