

Übungen zur Vorlesung  
**Algorithmen und Datenstrukturen**  
WiSe 2024/25  
Blatt 4

Wichtige Hinweise:

- > Falls Sie bei der Bearbeitung einer Aufgabe größere Schwierigkeiten hatten und deswegen die Bearbeitung abgebrochen haben, so versuchen Sie bitte Ihre Schwierigkeiten in Form von Fragen festzuhalten. Bringen Sie Ihre Fragen einfach zur Vorlesung oder zur Übung mit!
- > Musterlösungen werden bei Bedarf in den Übungen besprochen!

**Aufgabe 1:**

Modifizieren Sie die in der Vorlesung vorgestellten Sortieralgorithmen wie folgt:

1. Drehen Sie die Reihenfolge bei InsertionSort: Statt über das Maximum einzusortieren, soll über das Minimum einsortiert werden.
2. Lassen Sie bei BubbleSort das Maximum nach hinten wandern, statt das Minimum nach vorne wandern zu lassen.
3. Setzen Sie bei SelectionSort anstelle des Minimums jeweils das Maximum an die richtige Stelle.
4. Wählen Sie bei QuickSort als Pivot-Element ein zufälliges Element.

Erläutern Sie jeweils Laufzeit und Korrektheit Ihrer Algorithmen.

**Aufgabe 2:**

Generieren Sie jeweils gleichverteilt zufällige ganze Zahlenfolgen mit  $n$  Zahlen und ermitteln Sie auf Ihrem konkreten Rechner, wie viele Zahlen Sie innerhalb von einer Minute mit BubbleSort, mit QuickSort und mit MergeSort sortieren können. Überlegen Sie sich eine geeignete Speicherung der Zahlen!

**Aufgabe 3:**

Entwickeln Sie einen Algorithmus mit Laufzeit  $\Theta(n \log n)$ , der folgende Spezifikation erfüllt:

- Eingabe:  $a[] = \{a_0, \dots, a_{n-1}\}$ ,  $s$  mit  $a_i \in \mathbb{Z}$ ,  $s \in \mathbb{Z}$ ,  $n \in \mathbb{N}$  ( $n + 1$  ganze Zahlen)
- Ausgabe: **true**, falls es zwei Elemente  $a_i, a_j$  gibt mit  $s = a_i + a_j$ ,  $i \neq j$ , **false** sonst

Implementieren und testen Sie Ihren Algorithmus in C, C++, Java, C# oder Python.

**Aufgabe 4:**

Wandeln Sie den iterativen InsertionSort Algorithmus aus der Vorlesung in einen rekursiven und den rekursiven MergeSort Algorithmus aus der Vorlesung in einen iterativen um. Analysieren Sie jeweils die Laufzeit Ihrer Algorithmen.