

Übungen zur Vorlesung
Algorithmen und Datenstrukturen
WiSe 2019/20
Blatt 3

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!
- > Kursraum: <https://elearning.uni-regensburg.de/course/view.php?id=9228>

Aufgabe 1:

Entwerfen und implementieren Sie einen Algorithmus mit Laufzeit $O(n^3)$ für das MaxTeilSum-2d-Problem:

- Eingabe: a_{ij} mit $a_{ij} \in \mathbb{Z}$ für $i, j \in \{1, \dots, n\}$, $n \in \mathbb{N}$ (n^2 ganze Zahlen)
- Ausgabe:

$$s = \max_{1 \leq i_1 \leq i_2 \leq n, 1 \leq j_1 \leq j_2 \leq n} \sum_{i_1 \leq i \leq i_2, j_1 \leq j \leq j_2} a_{ij} \quad (\text{maximale 2-dimensionale Teilsumme})$$

Aufgabe 2:

Beweisen Sie folgende Aussagen mit Hilfe der Master-Methode:

1. Sei $T(1) = 1, T(n) = T(n/2) + 1$ für alle $n > 1$, dann: $T(n) = \Theta(\log n)$ (Binäre Suche)
2. Sei $T(1) = 1, T(n) = 3T(n/4) + n \log n$ für alle $n > 1$, dann: $T(n) = \Theta(n \log n)$
3. Sei $T(1) = 1, T(n) = 7T(n/2) + n^2$ für alle $n > 1$, dann: $T(n) = \Theta(n^{2,81})$

Aufgabe 3:

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 4:

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 und mit QuickSort sortieren können. Überlegen Sie sich eine geeignete Speicherung der Zahlen!