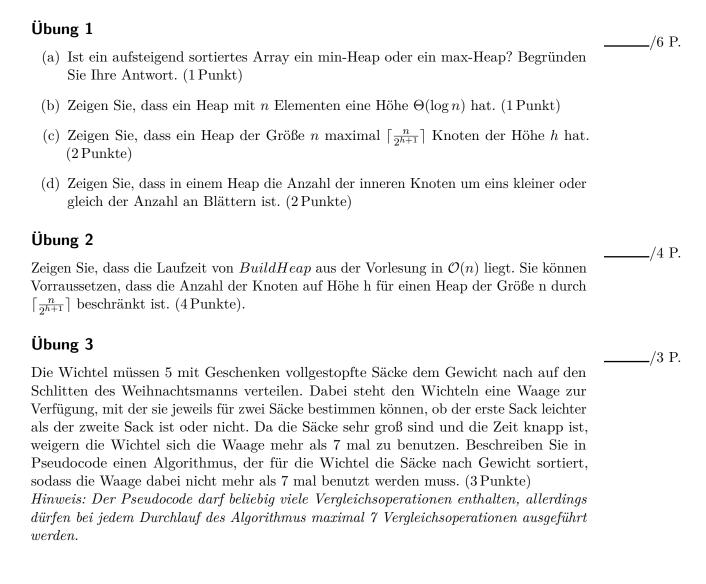


Version: 18. Dezember 2020 Abgabe: 11.01.2021

# Algorithmen und Datenstrukturen

#### Aufgabenblatt 4

Parallel zu diesem Aufgabenblatt gibt es auch Programmieraufgaben. Die entsprechende Aufgabenstellungen sind auf Moodle zu finden und dort zu bearbeiten.



### Übung 4

Betrachten Sie ein Array A[1,...,n], dass aus n ganzen Zahlen besteht. Für jede Zahl im Array gilt  $0 \le A[i] \le k$  für eine Zahl k > 0 und  $i \in \{1, ..., n\}$ . Das Array A kann so verarbeitet werden, dass ein Algorithmus in konstanter Zeit für eine Intervall [a..b] bestimmen kann, wie viele Zahlen aus A in dem Intervall enthalten sind.

\_/5 P.

**\_**/3 P.

/3 P.

- (a) Beschreiben Sie einen Algorithmus der A in  $\Theta(n+k)$  verarbeitet und für eine verarbeitete Eingabe in O(1) ausgibt, wie viele Zahlen aus A in ein Intervall [a...b] fallen. (4 Punkte)
- (b) Zeigen Sie, dass Ihr Algorithmus die Laufzeitschranken einhält. (1 Punkt)

### Übung 5

- (a) Erklären Sie, wie eine Queue durch zwei Stacks implementiert werden kann.  $(2 \operatorname{Punkte})$
- (b) Analysieren Sie die Laufzeit der Queueoperationen aus (a) unter der Annahme, dass die Stackoperationen Zeit O(1) benötigen. (1 Punkt)

## Übung 6

#### Bonusaufgabe

Zeigen Sie, dass es keinen Algorithmus A gaben kann, der die folgenden drei Eigenschaften gleichzeitig erfüllt.

- Der Algorithmus A benutzt wie ein Vergleichssortierer nur Vergleiche, Zuweisungen, Kopierungen, usw.
- Der Algorithmus A entfernt aus einem max-Heap das Maximum und stellt die max-Heap-Eigenschaft wieder her.
- Der Algorithmus A hat Laufzeit O(1).

(3 Punkte)

2