

66115 / 2019 / Frühjahr

**Thema 2 / Aufgabe 1***(k-kleinste Elemente)***Stichwörter:** Halde (Heap)

Gegeben sei eine unsortierte Liste von  $n$  verschiedenen natürlichen Zahlen. Das  $k$ -kleinste Element ist das Element, das größer als genau  $k - 1$  Elemente der Liste ist.

- (a) Geben Sie einen Algorithmus mit Laufzeit  $\mathcal{O}(n \cdot \log n)$  an, um das  $k$ -kleinste Element zu berechnen.

Lösungsvorschlag

*a*<sup>a</sup><https://en.wikipedia.org/wiki/Quickselect>

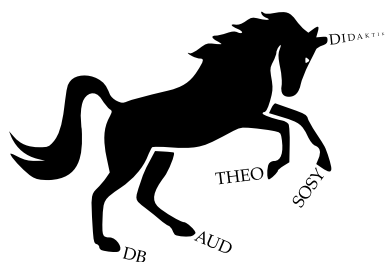
- (b) Gegeben sei nun ein Algorithmus  $A$ , der den Median einer unsortierten Liste von  $n$  Zahlen in  $\mathcal{O}(n)$  Schritten berechnet. Nutzen Sie Algorithmus  $A$  um einen Algorithmus  $B$  anzugeben, welcher das  $k$ -kleinste Element in  $\mathcal{O}(n)$  Schritten berechnet.

Argumentieren Sie auch, dass der Algorithmus die gewünschte Laufzeit besitzt.

Lösungsvorschlag

*a*<sup>a</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Median\\_of\\_medians](https://en.wikipedia.org/wiki/Median_of_medians)

- (c) Geben Sie einen Algorithmus an, der für alle  $i = 1 \dots, \lfloor n/k \rfloor$  das  $i \cdot k$ -kleinste Element berechnet. Die Laufzeit Ihres Algorithmus sollte  $\mathcal{O}(n \cdot \log(n/k))$  sein. Sie dürfen weiterhin Algorithmus  $A$ , wie in Teilaufgabe (b) beschrieben, nutzen.

**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.



Diese Materialsammlung unterliegt den Bestimmungen der Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell-Share Alike 4.0 International-Lizenz.

Hilf mit! Die Hermine schafft das nicht alleine! Das ist ein Community-Projekt. Verbesserungsvorschläge, Fehlerkorrekturen, weitere Lösungen sind herzlich willkommen - egal wie - per Pull-Request oder per E-Mail an [hermine.bschlangaul@gmx.net](mailto:hermine.bschlangaul@gmx.net). Der  $\text{\LaTeX}$ -Quelltext dieses Dokuments kann unter folgender URL aufgerufen werden: <https://github.com/hbschlang/lehramt-informatik/blob/main/Staatsexamen/66115/2019/03/Thema-2/Aufgabe-1.tex>