

Einzelprüfung „Theoretische Informatik / Algorithmen / Datenstrukturen (nicht vertieft)“

Einzelprüfungsnummer 46115 / 2021 / Frühjahr

Thema 1 / Teilaufgabe 2 / Aufgabe 1 (*Pseudo-Code Insertionsort, Bubblesort, Quicksort*)

Stichwörter: Sortieralgorithmen

- (a) Geben Sie für folgende Sortierverfahren jeweils zwei Felder A und B an, so dass das jeweilige Sortierverfahren angewendet auf A seine Best-Case-Laufzeit und angewendet auf B seine Worst-Case-Laufzeit erreicht. (Wir messen die Laufzeit durch die Anzahl der Vergleiche zwischen Elementen der Eingabe.) Dabei soll das Feld A die Zahlen 1,2,...,7 genau einmal enthalten; das Feld B ebenso. Sie bestimmen also nur die Reihenfolge der Zahlen.

Wenden Sie als Beleg für Ihre Aussagen das jeweilige Sortierverfahren auf die Felder A und B an und geben Sie nach jedem größeren Schritt des Algorithmus den Inhalt der Felder an.

Geben Sie außerdem für jedes Verfahren asymptotische Best- und Worst-Case-Laufzeit für ein Feld der Länge n an.

Für drei der Sortierverfahren ist der Pseudocode angegeben. Beachten Sie, dass die Feldindizes hier bei 1 beginnen. Die im Pseudocode verwendete Unterroutine $\text{Swap}(A, i, j)$ vertauscht im Feld A die Elemente mit den Indizes i und j miteinander.

- (i) Insertionsort
- (ii) Bubblesort
- (iii) Quicksort

$\text{Insertionsort}(\text{int}[] A)$ for $i = 2$ to $A.\text{length}$ do $\text{key} = A[i]$ $i = i - 1$ while $i > 0$ and $A[i] > \text{key}$ do $A[i + 1] = A[i]$ $t = t - 1$ $A[i + 1] = \text{key}$

$\text{Bubblesort}(\text{int}[] A)$ $n := \text{length}(A)$ repeat $\text{swapped} = \text{false}$ for $i = 1$ to $n - 1$ do if $A[i] > A[i + 1]$ then $\text{Swap}(A, i, i + 1)$

$\text{swapped} := \text{true}$

until not swapped

$\text{Quicksort}(\text{int}[] A, \text{left} = 1, \text{right} = A.\text{length})$ if $2 < \text{right} - \text{left} + 1$ then $m = \text{Partition}(A, \text{left}, \text{right})$ | $\text{Quicksort}(A, \text{left}, m - 1)$ $\text{Quicksort}(A, m, \text{right})$

$\text{int Partition}(\text{int}[] A, \text{int left}, \text{int right})$

$\text{pivot} = A[\text{right}]$

$i = \text{left}$

for $j = \text{right} - 1$ to left do

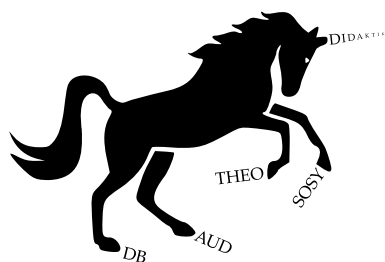
if $A[j] < \text{pivot}$ then

$\text{Swap}(A, i, j)$ $i = i + 1$

```
Swap(A,i,r)
```

```
return i
```

(b) Geben Sie die asymptotische Best- und Worst-Case-Laufzeit von Mergesort an.



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 allein! 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. Der \LaTeX -Quelltext dieses Dokuments kann unter folgender URL aufgerufen werden: <https://github.com/bschlangaul-sammlung/examens-aufgaben/blob/main/Staatsexamen/46115/2021/03/Thema-1/Teilaufgabe-2/Aufgabe-1.tex>