

Staatsexamen 46115 / 2021 / Frühjahr / Thema Nr. 1 / Teilaufgabe Nr. 2 / Aufgabe Nr. 1

Aufgabe [Pseudo-Code Insertionsort, Bubblesort, Quicksort]

- (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 Unteroutine $\text{Swap}(A, i, j)$ vertauscht im Feld A die Elemente mit den Indizes i und j miteinander.

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

Insertionsort(int[] A) for $7 = 2$ to A.length do key = A[j] $i = j - 1$ while $i > 0$ and A[i] > key do A[i + 1] = A[i] $t = t + 1$ A[i + 1] = key

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

swapped := true

until not swapped

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

int Partition (int[] A, int 2, intr)

pivot = A[r]

$i = 2$

for $j = 2$ to $r - 1$ do

if A[j] < pivot then

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.

Github: [Staatsexamen/46115/2021/03/Thema-1/Teilaufgabe-2/Aufgabe-1.tex](https://github.com/Staatsexamen/46115/2021/03/Thema-1/Teilaufgabe-2/Aufgabe-1.tex)