Aufgabe 1 (Sortieren) [26 PUNKTE]

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 Feldindi- zes hier bei 1 beginnen. Die im Pseudocode verwendete Unterroutine Swap(A, :, 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 = Alj] i=j-1 while i>0 and Ali] > key do Afi + 1] = Ali] t=t-1 Ali + 1] = key

Bubblesort(int|] A) n := length(A) repeat swapped = false fori=lton—1do if Ali — 1] > Alc] then Swap(A,i — 1,7)

swapped := true

until not swapped

Quicksort(int[ ] A, @ = 1, r = A.length) if 2<r then m = Partition(A, 2, r) | Quicksort(A, 2,m — 1) Quicksort(A,m + 1,r)

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

pivot = Alr]

i=

for j =¢€tor—1do

if A[j] < pivot then

Swap(A, i, 5) w=i+l

Swap(A,i,r)

return i

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