

Algorithmen und Komplexität

Dr. Bruno Becker

Übungsblatt 2

Aufgabe 1

Beim Sortierverfahren Bubblesort geht man wie folgt vor:

- Man durchläuft die Liste und vergleicht jeweils benachbarte Elemente $a[i]$ und $a[i+1]$. Ist $a[i] > a[i+1]$, vertauscht man die beiden Elemente.
 - Danach durchläuft man die Liste erneut und zwar solange, bis keine Vertauschung mehr in einem Durchgang erfolgt. Dann ist die Liste sortiert
- a) Erstellen Sie rekursiven Algorithmus für Bubblesort.
b) Wann ist Bubblesort besonders günstig, wann besonders ungünstig?
c) Ist Bubblesort stabil?

Aufgabe 2

Für welche der folgenden Paare von Funktionen f und g gilt $f(n) = O(g(n))$, $f(n) = \Omega(g(n))$, $f(n) = \Theta(g(n))$?

- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| a. $f(n) = n^2$ | $g(n) = n \log n$ |
| b. $f(n) = \sqrt{n}$ | $g(n) = 500 n$ |
| c. $f(n) = 3 \log n$ | $g(n) = \ln n$ |
| d. $f(n) = 47 n^2 - 12 n + 18$ | $g(n) = n^2$ |

Aufgabe 3

Gegeben sei folgende Zahlenfolge:

8	2	1	5	4	6	9	3	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

- a) Sortieren Sie die Folge mittels Insertion Sort. Geben Sie die Folge nach jedem Schleifendurchlauf an.
b) In welchem Fall benötigt Insertion Sort nur $O(n)$ Vergleiche?

Aufgabe 4

- a) Erläutern Sie die Funktionsweise von Quicksort
- b) Gegeben sei die folgende Zahlenfolge

11	7	23	17	15	8
----	---	----	----	----	---

Sortieren Sie diese Folge aufsteigend mit Quicksort. Verwenden Sie das linke Element als Pivotelement. Notieren Sie die Zwischenschritte des Algorithmus.

Aufgabe 5

Geben Sie für die unten angegebenen Zahlenfolgen jeweils die Laufzeit der Sortierv Verfahren Selection Sort, Insertion Sort und Bubblesort in O-Notation an (mit Begründung).

- a) $1, \frac{N}{2}+1, 2, \frac{N}{2}+2, \dots, \frac{N}{2}, N$ (N gerade)
- b) $N, 1, N-1, 2, N-2, 3, \dots, N - \frac{N}{2} + 1, \frac{N}{2}$ (N gerade)
- c) $N, 1, 2, 3, \dots, N-1$
- d) $2, 3, 4, \dots, N, 1$