



## Übung 6

Abgabe bis Freitag, 1.12.2017, 9.45 Uhr

### Aufgabe 1: [Bubble-Sort]

- Geben sie alle einzelnen Schritte an, um mit dem Bubble-Sort Algorithmus die Buchstaben des Wortes „MATHE“ alphabetisch zu sortieren. Wie viele Vergleiche und Vertauschungen werden benötigt?
- Wie viele Vergleiche und Vertauschungen werden maximal bei einem Wort mit  $n \in \mathbb{N}$  Buchstaben benötigt? Geben sie ein Beispiel für den schlechtesten Fall (Worst Case) mit  $n = 6$  an.
- Geben sie die Komplexität für den schlechtesten und den besten Fall an.

Punkte:

### Aufgabe 2: [Quick-Sort]

- Geben sie alle einzelnen Schritte an, um mit dem Quick-Sort Algorithmus die Buchstaben des Wortes „BEISPIEL“ alphabetisch zu sortieren. Wie viele Vergleiche und Vertauschungen werden benötigt?
- Schreiben sie eine Sage-Prozedur, die als Eingabe eine Liste erhält und eine mit dem Quick-Sort Algorithmus sortierte Liste ausgibt. Es ist ausreichend, dass ihre Prozedur ausschließlich Listen mit Zahlen (z.B. [2, 7, 8, 4, 9, 5, 8]) verarbeiten kann.
- Testen sie ihre Prozedur mit einer Liste bestehend aus 100 diskret gleichverteilten Pseudozufallszahlen zwischen 0 und 9.

Punkte:

### Aufgabe 3: [Komplexität]

- Die durchschnittliche Anzahl von Vergleichen im Quick-Sort Algorithmus auf  $n$  Elementen in zufälliger Reihenfolge genügt der Rekursionsgleichung

$$C_0 = 0, \quad C_n = n - 1 + \frac{2}{n} \sum_{k=0}^{n-1} C_k \text{ für } n > 0.$$

Zeigen sie mittels vollständiger Induktion, dass gilt:

$$C_n = 2(n+1) \sum_{k=0}^{n-1} \frac{k}{(k+1)(k+2)}$$

- Welche Komplexitätsordnung besitzt  $C_n$ ?

Punkte:

### Aufgabe 4: [Sortieren in Sage]

- Schreiben sie eine Prozedur, die als Eingabe eine Liste erhält und eine mit dem Bubble-Sort Algorithmus sortierte Liste ausgibt. Es ist ausreichend, dass ihre Prozedur ausschließlich Listen mit Zahlen (z.B. [2, 7, 8, 4, 9, 5, 8]) verarbeiten kann.
- Testen sie ihre Prozedur mit einer Liste bestehend aus den Ziffern ihres Geburtsdatums (z.B. [2, 1, 0, 1, 1, 9, 9, 0]).

Punkte:

Gesamtpunktzahl: 36 Punkte