

Übungsblatt 1

Abgabe bis Dienstag, den 8. November um 16:00 Uhr

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Melden Sie sich bei unserem Kurssystem Daphne an. Den Link dazu finden Sie auf dem Wiki zum Kurs. Achten Sie darauf, dass Ihre Daten korrekt sind, insbesondere Ihre E-Mail Adresse.

Aufgabe 2 (10 Punkte)

Implementieren Sie das in der Vorlesung erklärte *MergeSort* und schreiben Sie dafür einen guten Unit Test, wie in der Vorlesung erklärt. Implementieren Sie dabei das Mischen von zwei bereits sortierten Hälften eines Feldes als separate Methode, und schreiben Sie dafür einen separaten guten Unit Test.

Erstellen Sie ein Schaubild des Laufzeitverhaltens von *MergeSort* für verschiedene Eingabegrößen, so wie wir es in der Vorlesung für *MinSort* gemacht haben. Wählen Sie dabei die Eingabegrößen so, dass es genügend Datenpunkte für eine aussagekräftige Kurve gibt und die Laufzeit zur Erzeugung noch erträglich ist (höchstens eine Minute).

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Sei $T(n)$ die Laufzeit (Anzahl Operationen) von *MergeSort* auf einem Eingabefeld der Größe n . Wir hatten in der Vorlesung gesehen, dass

$$T(n) \leq T(\lfloor n/2 \rfloor) + T(\lceil n/2 \rceil) + A \cdot n, \quad (1)$$

und dann für den Fall, dass n eine Zweierpotenz ist, folgende obere Schranke hergeleitet und mit vollständiger Induktion bewiesen:

$$T(n) \leq n \cdot T(1) + A \cdot n \cdot \log_2 n. \quad (2)$$

Zeigen Sie, dass *nicht* für alle n (2) aus (1) folgt. *Hinweis:* schauen Sie sich $n = 3$ an.

Zeigen Sie, mit vollständiger Induktion, dass aber für alle n gilt, dass

$$T(n) \leq n \cdot T(1) + 2 \cdot A \cdot n \cdot \log_2 n. \quad (3)$$

[bitte wenden!]

Hinweis (zu Aufgabe 3 noch): Zeigen Sie zuerst, dass für $n \geq 3$ gilt, dass

$$\lfloor n/2 \rfloor \cdot \log_2 \lfloor n/2 \rfloor + \lceil n/2 \rceil \cdot \log_2 \lceil n/2 \rceil \leq n \cdot \log_2(n/2) + 1. \quad (4)$$

Schauen Sie sich dazu die Funktion $f(x) = x \cdot \ln x + (n - x) \cdot \ln(n - x)$ an, mit der sich die Ungleichung (4) einfach als $f(\lfloor n/2 \rfloor) \leq f(n/2) + \ln 2$ schreiben lässt.

Aufgabe 4 (10 Punkte)

Committen Sie Ihren Code (samt Tests), das Schaubild und Ihren Beweis in das SVN. Den Link dazu finden Sie auf Ihrer Daphne-Seite. Der Code sollte in einem Unterorder *uebungsblatt_1* des Unterordners *src* stehen. Das Schaubild und der Beweis in einem Unterordner *uebungsblatt_1* des Unterordners *non-code*.

Fügen Sie Ihrem Unterordner *non-code/uebungsblatt_1* außerdem eine Textdatei *erfahrungen.txt* hinzu. Beschreiben Sie dort in ein paar Sätzen Ihre Erfahrungen mit diesem Übungsblatt (und, wenn Sie möchten, mit der Vorlesung dazu). Insbesondere: Wie lange haben Sie ungefähr gebraucht? An welchen Stellen gab es Probleme und wieviel Zeit hat Sie das gekostet? Committen Sie auch diese Datei.