Image Analysis Lab
Jun.-Prof. Dr.
Olaf Ronneberger
Claudius Korzen

Algorithmen und Datenstrukturen
(ESE + IEMS) WS 2013 / 2014

http://lmb.informatik.uni-freiburg.de/lectures/

Übungsblatt 3

(Update 12.11.2013)

Abgabe für ESE: bis Dienstag, den 19. November um 10:00 Uhr

Abgabe für IEMS: bis Donnerstag, den 28. November um 10:00 Uhr

Aufgabe 1 (6 Punkte)

Zeigen Sie, dass $\log_2 n = O(n)$. Benutzen Sie dazu direkt die Definition von O. Das heißt, bestimmen Sie n_0 und C so dass für alle $n \geq n_0$ gilt dass $\log_2 n \leq C \cdot n$.

Zeigen Sie, dass nicht $\log_2 n = \Omega(n)$. Benutzen Sie dazu direkt die Definition von Ω. Das heißt, zeigen Sie, dass es für jedes gegebene $C > 0$ und n_0 ein $n \geq n_0$ gibt, dass die Definition von Ω verletzt. Also dass $\log_2 n \leq C \cdot n$. Berücksichtigen Sie dabei, dass C auch kleiner als 1 sein kann.

Aufgabe 2 (7 Punkte)

Verallgemeinern Sie die Behauptung von Aufgabe 1, indem Sie zeigen, dass für jedes feste k gilt, dass $(\log_2 n)^k = O(n)$, aber nicht $(\log_2 n)^k = \Omega(n)$.

Für diese Aufgabe können Sie die Grenzwert-Definition von O und Ω verwenden.

Aufgabe 3 (7 Punkte)

Argumentieren Sie, dass die Behauptungen aus Aufgaben 1 und 2 nicht nur für den $\log_2$ gelten, sondern allgemein für $\log_b$ für irgendein $b > 1$, das nicht von n abhängt. *Bemerkung: Deswegen schreibt man in Laufzeitanalysen oft einfach nur* $\log$ *und lässt die Basis weg.*

Warum ist es wichtig, dass $b > 1$? Beschreiben Sie dazu, was passiert, wenn $b = 1$ oder $b < 1$.

Warum ist es wichtig, dass b nicht von n abhängt? Geben Sie dazu ein Beispiel, wo b von n abhängt, und eine der Behauptungen oben nicht mehr gilt (welche können Sie sich aussuchen).

Committen Sie Ihre Lösung für die Aufgaben 1-3 als PDF (und nur als PDF) in das SVN, in einen neuen Unterordner *uebungsblatt_03*.

Committen Sie in diesem Unterordner außerdem wie gehabt Ihr Feedback in einer Textdatei *erfahrungen.txt*. Insbesondere: Wie lange haben Sie ungefähr gebraucht? An welchen Stellen gab es Probleme und wieviel Zeit hat Sie das gekostet?