

Sommersemester 2011

Übungen zu Informatik II - Blatt 4

Abgabe am 12.05

Organisatorisches

- Die theoretischen Aufgaben müssen Sie donnerstags in der Vorlesung abgeben.
- Die Programmieraufgaben müssen Sie donnerstags bis spätestens 13:15 Uhr an Ihren Tutor per Email (christian.schnarr@tu-clausthal.de) schicken.
- Die Programmieraufgaben müssen von Ihnen in der Übung vorgeführt und erklärt werden.

Aufgabe 1 (Suchen, 3 Punkte)

Auf Folie 7 im Kapitel "Suchen" wurde der iterative Algorithmus zur Binärsuche vorgestellt.

- a) Zeichnen Sie das Flussdiagramm dazu auf.
- b) In der achten Zeile steht das Keyword `elif`. Nehmen Sie an, dort stünde das Keyword `if`. Was für ein Fehler würde dann auftreten?

Aufgabe 2 (Golden Section Search, 4(+2) Punkte)

Schreiben Sie den *Golden Section Search* als Python-Programm. Brechen Sie Ihre Schleife ab, falls $(r - l) < 10^{-4}$.

Testen Sie Ihr Programm anhand der Funktion $f(x) = x^2 \cos(x)$ im Intervall $[2, 6]$. Sie dürfen mit dem initialen Bracket $(2, 5, 6)$ beginnen.

Sonderpunkte gibt es für eine Implementierung des Algorithmus zur Bestimmung einer initialen Klammer, die innerhalb eines gegebenen Intervalls (l, r) liegt.

Aufgabe 3 (Invarianten, 2 Punkte)

Gegeben ist der Python-Code für die Berechnung der ganzzahligen Division:

```
# Berechnet die ganzzahlige Division --> a : b
faktor = 0
rest = a
while rest >= b:
    rest = rest - b
    faktor = faktor + 1
print 'Ergebnis der ganzzahligen Division von', a, ' : ', b, \
      ' = ', faktor
```

Bestimmen Sie die entsprechende Schleifen-Invariante.

Aufgabe 4 (Landau'sche Symbole, 3 Punkte)

Geben Sie für die folgenden Paare an, welche der Beziehungen $f \in \mathcal{O}(g)$ und/oder $f \in \Theta(g)$ und/oder $f \in \Omega(g)$.

- (a) $f = n^2 + 2n + 1$ $g = 100n^2 + \log n$
- (b) $f = 2n \log^2 n$ $g = n^{1.001}$
- (c) $f = 4^n$ $g = n^{100}$
- (d) $f = n^{1.001}$ $g = 2n \log^2 n$

Begründen Sie Ihre Antworten.

Aufgabe 5 (Komplexität, 2+2 Punkte)

Gegeben sei die Funktion f

- a) Zeigen Sie, daß $\mathcal{O}(k \cdot f) = \mathcal{O}(f)$ für k konstant gilt.
- b) Zeigen Sie, daß $\log_a n \in \Theta(\log_b n)$ für a, b konstant gilt.