

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](mailto: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.