

Übungsblatt 3

Abgabe bis Dienstag, den 12. Mai um 12:00 Uhr

Aufgabe 1 (8 Punkte)

Zeigen Sie, dass $\sum_{i=1}^n \log i = \Theta(n \cdot \log n)$.

Zeigen Sie dazu, dass die Gleichung für O (3 Punkte) und Ω (3 Punkte) gilt, und benutzen Sie für diese Aufgabe die Definitionen mit C und n_0 und nicht die Definitionen über den Grenzwert.

Warum gilt die Gleichung unabhängig von der Wahl der Basis für die beiden \log oben (2 Punkte)?

Aufgabe 2 (6 Punkte)

Bestimmen Sie die Ausgabe der folgenden Funktion (geschrieben in Würgeschlange), als Ausdruck in Abhängigkeit von n (2 Punkte). Bestimmen Sie dann die Laufzeit als $\Theta(\dots)$, natürlich mit Begründung (4 Punkte). Dabei dürfen Sie die Definition von Θ über den Grenzwert benutzen.

```
def doof(n):  
    result = 0  
    for i in range(0, n):  
        for j in range(0, n - i):  
            result += 1  
    return result
```

Aufgabe 3 (6 Punkte)

Bestimmen Sie auch die Laufzeit folgender Funktion als $\Theta(\dots)$, unter denselben Bedingungen wie bei Aufgabe 2 (mit Begründung, Definition über Grenzwert darf benutzt werden).

```
def wtf(n):  
    i = 2  
    while(i < n):  
        i = 3 * i
```

Zusatzaufgabe (6 Punkte, aber wie gehabt maximal 20 Punkte für das ganze Blatt): selbe Aufgabe, aber mit der vierten Zeile der Funktion ersetzt durch $i = i * i$.

Wichtiger Hinweis zu den drei Aufgaben auf der Vorderseite: Es geht bei allen drei Aufgaben vor allem darum, die Größenordnung (im Sinne von Θ) von einem mehr oder weniger komplizierten mathematischen Ausdruck zu bestimmen. Das braucht man in der Informatik an allen Ecken und Enden. Die Kunst dabei ist gerade (anders als oft in der Mathematik), den Ausdruck nicht unbedingt äquivalent umzuformen, sondern vor allem möglichst einfach abzuschätzen, so dass man schließlich die Größenordnung (bei der es auf konstante Faktoren und kleine Werte von n nicht ankommt) bestimmen kann. Versuchen sie, die Aufgaben in diesem Sinne zu lösen. Wenn Sie anfangen, seitenlang zu rechnen, denken Sie wahrscheinlich zu kompliziert oder übersehen einen einfacheren Weg. Amen.

Committen Sie Ihre Lösung (bitte als PDF) in das SVN, in einen neuen Unterordner *uebungsblatt-03*.

Committen Sie in diesem Unterordner außerdem wie gehabt eine Textdatei *erfahrungen.txt*. Beschreiben Sie dort in ein paar Sätzen Ihre Erfahrungen mit diesem Übungsblatt und den Vorlesungen dazu. Insbesondere: Wie lange haben Sie ungefähr gebraucht? An welchen Stellen gab es Probleme und wieviel Zeit hat Sie das gekostet?