



0. Übungsblatt zu Grundzüge von Algorithmen und Datenstrukturen, WS 15/16

Prof. Markus Bläser

<http://www-cc.cs.uni-saarland.de/course/50/>

Aufgaben für die erste Übung

Aufgabe 0.1 Sei p eine Polynomfunktion vom Grad k , also

$$p(n) = a_0 + a_1n + a_2n^2 + \dots + a_kn^k$$

für reelle Zahlen a_0, \dots, a_k und $a_k > 0$. Zeigen Sie, dass $p \in \Theta(n^k)$.

Aufgabe 0.2 (Euklidischer Algorithmus)

```
1: procedure EUCLID( $a, b$ )
2:   loop
3:      $r \leftarrow a \bmod b$ 
4:     if  $r = 0$  then
5:       break
6:     end if
7:      $a \leftarrow b$ 
8:      $b \leftarrow r$ 
9:   end loop
10:  return  $b$ 
11: end procedure
```

Zeigen Sie: Wenn EUCLID mit positiven ganzen Zahlen a, b aufgerufen wird, wird nach $O(\log \min\{a, b\})$ Schritten der größte gemeinsame Teiler von a und b zurückgegeben.

Aufgabe 0.3 Um das asymptotische Verhalten von $n!$ abzuschätzen, wird oft auf die Stirling-Formel verwiesen. Das ist aber meistens gar nicht nötig: Zeigen Sie direkt, also ohne die Stirling-Formel zu benutzen,

- $n! > \left(\frac{n}{e}\right)^n$ (Hinweis: Potenzreihe der Exponentialfunktion) und
- $n! < en \cdot \left(\frac{n}{e}\right)^n$ (Hinweis: $\log(n!)$, Integration).