

1. Übungsblatt

Abgabe bis Donnerstag, 03.05.01

Aufgabe 1

(je 0.5 Punkte)

Vergleichen Sie die folgenden Funktions-Paare im Bezug auf ihr asymptotisches Laufzeitverhalten. Geben Sie an, ob entweder $f(n) = O(g(n))$, $f(n) = \Omega(g(n))$ und/oder $f(n) = \Theta(g(n))$ gilt:

	$f(n)$	$g(n)$
(a)	$100n + \log n$	$n + (\log n)^2$
(b)	$\log n$	$\log n^2$
(c)	$\frac{n^2}{\log n}$	$n(\log n)^2$
(d)	$(\log n)^{\log n}$	$\frac{n}{\log n}$
(e)	$n^{\frac{1}{2}}$	$(\log n)^5$
(f)	$n2^n$	3^n

Aufgabe 2

(2+1 Punkte)

- (a) Zeigen Sie, dass unter der Voraussetzung $f(n) = o(g(n))$ auch $f(n) = O(g(n))$ gilt.
- (b) Gilt die Umkehrung genau so?

Aufgabe 3

(1+1 Punkte)

Sei $f(n) = O(s(n))$ und $g(n) = O(r(n))$. Beweisen Sie, dass dann Folgendes gilt:

- (a) $f(n) + g(n) = O(s(n) + r(n))$
- (b) $f(n) \cdot g(n) = O(s(n) \cdot r(n))$

Aufgabe 4

(1+1 Punkte)

Gegeben sei ein lineares Feld $a[1..n]$ positiver reeller Zahlen, eine Funktion $g : \mathbb{R} \rightarrow \{0, 1\}$ und folgende Funktion *gtest*:

```
int gtest(int li, int re)
{
    if (li > re)
        return 0;

    int m = (li+re)/2;
    return gtest(li,m-1)+g(a[m])+gtest(m+1,re);
}
```

- a) Beschreiben Sie, welches Resultat die Funktion beim Aufruf $gtest(1, n)$ für ein gegebenes Feld a liefert.
- b) Geben Sie eine Rekursionsformel $T(n)$ an, welche das Laufzeitverhalten der Funktion in Abhängigkeit von der Eingabegröße $n = |re - li|$ bestimmt. Leiten Sie mit Hilfe dieser Formel die Komplexitätsklasse von $gtest$ ab.