TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ

Professur Betriebssysteme

9. Übung

Algorithmen & Programmierung

J. Akhundov J. Pönisch M. Reißner M. Richter

Aufgabe 1

Neben der $\mathcal{O}$-Notation gibt es auch noch o-Notation, die wie folgt definiert ist:

$$f(x) = o(g(x)) \iff \lim_{x\to\infty} \frac{f(x)}{g(x)} = 0$$

Zeigen Sie die folgenden Aussagen:

(i) $f(n) = \mathcal{O}(g(n)) \iff g(n) = \Omega(f(n))$

(ii) $f(n) = o(g(n)) \implies f(n) = \mathcal{O}(g(n))$

Aufgabe 2

Bestimmen Sie für $f(n) = \mathcal{O}(g(n))$ eine mögliche Belegung von c und n_0.

(i) $f(n) = 5n^2 - 7n$ $\quad$ $g(n) = n^2$

(ii) $f(n) = 30n^3 - 5n^2 + 10n$ $\quad$ $g(n) = 10n^3$

(iii) $f(n) = 3n - 1$ $\quad$ $g(n) = 2n \log n + 1$

Aufgabe 3

Berechnen Sie

(i) $\operatorname{dom}\left(\dfrac{n^2}{n+\log n}, n \log n\right)$

(ii) $\operatorname{dom}\left(n^{10000}, 1.1^n\right)$

Aufgabe 4

Wir betrachten folgenden Algorithmus, der auf der n-elementigen Folge (a_i) operiert. In (a_i) ist jede der ersten n natürlichen Zahlen genau ein mal enthalten.

```
while a_1 ≠ 1 do
    x ← a_1
    (a_1, ..., a_{x-1}) ← (a_2, ..., a_x)
    a_x ← x
end while
```

while $a_1 \neq 1$ **do**

$x \leftarrow a_1$

$(a_1, \ldots, a_{x-1}) \leftarrow (a_2, \ldots, a_x)$

$a_x \leftarrow x$

end while

Zeigen Sie, dass der Algorithmus terminiert.

Aufgabe 5

Zeigen Sie, dass die Beziehung $An^2 + Bn + C = \mathcal{O}(n^2)$ für beliebige $A, B, C \in \mathbb{R}$ gilt.

Aufgabe 6

Gegeben sei eine $n \times n$-Matrix mit ganzzahligen Elementen. Schreiben Sie für die nachfolgenden Aufgaben (jeweils) eine Funktion.

a) Bestimmen Sie den maximalen und den minimalem Wert!

b) Bestimmen Sie den minimalen Wert und tauschen Sie die Werte der zugehörigen Zeile mit den Werten der ersten Zeile aus. Die Spaltenzugehörigkeit der einzelnen Werte soll erhalten bleiben!

c) Tauschen Sie die Werte der Spalte mit der höchsten Spaltensumme mit den Werten der letzten Spalte aus. Hier soll natürlich die Zeilenzugehörigkeit der einzelnen Werte erhalten bleiben!

d) Bilden Sie die transponierte Matrix!