

8. Übungszettel zur Vorlesung „Computerorientierte Mathematik I“

Wintersemester 2012/13

Prof. Dr. Rupert Klein
Anna Hartkopf, Martin Götze

Abgabe in die Tutorenfächer oder im Tutorium
bis spätestens Donnerstag, den 24. Januar 2013, 18⁰⁰

Aufgabe 1 (6 Punkte).

Betrachten Sie das Problem *max - finden Sie das Maximum einer Folge $x_1 \dots x_n$ von reellen Zahlen*. Bestimmen Sie die Komplexität des Problems. Argumentieren Sie mit Hilfe der Definition von Komplexität und Effizienz, wählen Sie ein geeignetes Aufwandsmaß und finden Sie einen effizienten Algorithmus zur Lösung des Problems und implementieren Sie diesen in Matlab.

Aufgabe 2 (6 Punkte).

Sei $\text{ggT}(a, b)$ der größte gemeinsame Teiler zweier positiver natürlicher Zahlen a und b . Zeigen Sie, dass

$$\text{ggT}(a, b) = \text{ggT}(b, a \bmod b).$$

Aufgabe 3 (8 Punkte).

Wir benutzen die Notation $O(g(x))$ für $x \rightarrow \infty$.

- (i) Geben Sie die entsprechende asymptotische Charakterisierung der folgenden Ausdrücke für $x \rightarrow \infty$ an. Beachten Sie dabei, dass die asymptotische Darstellung nicht eindeutig ist.

a) $5x^3 - x^2 + 1$

b) $e^{-x} + x^2$

c) $x \mid \sin(x) \mid$

- (ii) Vereinfachen Sie die folgenden Ausdrücke. Hierbei kann Satz A.22 aus dem Skript als Anregung dienen. Bitte begründen Sie Ihre Umformungen.

a) $O(x^2) + O(x^3)$

b) $O(x^2) - O(x^2)$

c) $O(x^2) - O(x^3)$

d) $17 \cdot O(x^3)$

e) $x \cdot O(x^3)$

f) $O(x^2) \cdot O(x^3)$

g) $\frac{O(x^2)}{x^2}$