Algorithmen und Datenstrukturen
Sommersemester 2022
Blatt 1

Kevin Angele, Tobias Dick, Oskar Neuhuber,
Andrea Portscher, Monika Steidl, Laurin Wischounig

Abgabe bis 15.3.2022 23:59
Besprechung im PS am 17.03.2022

Aufgabe 1 (3 Punkte): Asymptotisches Wachstum

Ordnen Sie die nachfolgenden Funktionen anhand ihres asymptotischen Wachstums. Begründen Sie Ihre Antwort.

$$4n \log n + 2n, 2^{10}, 2^{\log_2 n}, 3n + 100 \log n, 4n, 2^n, n^2 + 10n, n^3, n \log n$$

Aufgabe 2 (4 Punkte): Komplexität

(a) Beweisen Sie für die Funktion $f(n) = 5n^2 + 3n \log_2 n + 2n + 5$, dass $f(n) \in \mathcal{O}(n^2)$.

(b) Beweisen Sie für die Funktion $g(n) = 20n^3 + 10n \log_2 n + 5$, dass $g(n) \in \mathcal{O}(n^3)$.

(c) Beweisen Sie für die Funktion $h(n) = 3 \log_2 n + 2$, dass $h(n) \in \mathcal{O}(\log n)$.

(d) Beweisen Sie für die Funktion $k(n) = 2^{n+2}$, dass $k(n) \in \mathcal{O}(2^n)$.

(e) Beweisen Sie für die Funktion $l(n) = 2n + 100 \log_2 n$, dass $l(n) \in \mathcal{O}(n)$.

Aufgabe 3 (3 Punkte): Komplexität von Polynomfunktionen

Sei $p(n)$ eine Polynomfunktion von Grad d mit positiven Koeffizienten $a_i > 0$:

$$p(n) = \sum_{i=0}^{d} a_i n^i$$

Beweisen Sie für jede Konstante $k \geq d$ und $n \geq n_0 = 1$, dass $p(n) \in O(n^k)$.