
Algorithmische Bioinformatik I

Abgabetermin: Donnerstag, den 19. Mai, vor der Vorlesung

Aufgabe 1

Beweise oder widerlege:

- a) $f + O(g) = O(f + g)$, hierbei ist $f + O(g) := \{f + h : h \in O(g)\}$ mit $f, g, h : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}_+$ und das Gleichheitszeichen bedeutet Mengengleichheit.
- b) $O(f) \cdot O(g) = O(f \cdot g)$, hierbei ist $O(f) \cdot O(g) := \{\hat{f} \cdot \hat{g} : \hat{f} \in O(f) \wedge \hat{g} \in O(g)\}$ mit $f, g, \hat{f}, \hat{g} : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}_+$ und das Gleichheitszeichen bedeutet Mengengleichheit.

Aufgabe 2

Löse die folgende inhomogene lineare Rekursionsgleichung mit Hilfe des Satzes zur Lösung homogener linearer Rekursionsgleichungen endlicher Ordnung aus der Vorlesung:

$$a_n = -a_{n-1} + 2a_{n-2} + n \quad \text{und} \quad a_0 = 0, \quad a_1 = 0.$$

Hinweis: Einige der Folgenglieder der Folge $(a_n)_{n \in \mathbb{N}}$ sind negativ.

Aufgabe 3

Welche Lösung haben die folgenden Rekursionsgleichungen mit $T(1) = 1$.

- a) $T(n) = 9 \cdot T(n/3) + n^2$,
- b) $T(n) = 5 \cdot T(n/3) + n^2 \log(n)$,
- c) $T(n) = 2 \cdot T(n/2) + n \log(n)$,
- d) $T(n) = 5 \cdot T(n/3) + n \log(n)$.

Begründe Deine Lösung.

Aufgabe 4 (Programmieraufgabe)

Modifiziere den Algorithmus von Knuth, Morris und Pratt und den Algorithmus von Boyer und Moore, so dass er alle Vorkommen eines Suchworts $s \in \Sigma^m$ in einem Text $t \in \Sigma^n$ findet.

Implementiere diese Algorithmen für die oben genannten Modifikationen sowie die naive Suche in Java.

Hinweis: Die genaue Spezifikation zur Implementierung und zur Abgabe des Programm-Codes in Java ist auf der Vorlesungswebseite zu finden.