

---

## 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.