

# Übungen zur Vorlesung Sequenzanalyse

Universität Bielefeld, SS 2022

Prof. Dr. Jens Stoye · Dr. Marília D. V. Braga

<https://gi.cebitec.uni-bielefeld.de/teaching/2022summer/sa>

## Übungsblatt 1 vom 7.4.2022

Abgabe am 14.4.2022 bis 12:00 Uhr (mittags)

### Aufgabe 1 (Komplexitätsklassen)

(6 Punkte)

Bei gegebener Eingabegröße  $n$  beschreibe  $f_1 = \frac{n^2}{3} + 10$  die Anzahl Rechenschritte eines Algorithmus  $A_1$  und  $f_2 = 10n \cdot \log_{10} n$  die Anzahl Rechenschritte eines anderen Algorithmus  $A_2$ .

1. Stelle die Funktionen grafisch in einem gemeinsamen Koordinatensystem dar. Es genügt, wenn du die Funktionen im Bereich  $n = 0$  bis  $n = 5$  skizzierst.
2. Ermittle die Komplexitätsklassen der beiden Algorithmen in der  $\mathcal{O}$ -Notation.
3. Welcher Algorithmus hat die asymptotisch schlechtere Laufzeit? Ab welchem Wert für  $n$  wird das deutlich?

### Aufgabe 2 (Alphabete und Sequenzen)

(8 Punkte)

1. Gegeben  $k \geq 1$  und ein Alphabet  $\Sigma$ , wie ist  $\Sigma^k$  definiert? Wie viele Strings sind in  $\Sigma^k$ ? Wie sind  $\Sigma^*$  und  $\Sigma^+$  definiert und was ist der Unterschied zwischen ihnen?
2. Für das Alphabet  $\Sigma = \{0, 1, 2\}$ , schreibe alle Strings  $w \in \Sigma^2$  auf.
3. Gegeben sei der String  $s = 12410101421210$ .
  - (a) Gib das (minimale) Alphabet von  $s$  an. Was ist die Länge von  $s$ ?
  - (b) Gib einen längsten Substring  $x$  von  $s$  an, so dass  $x \in \{0, 1, 2\}^+$ .
  - (c) Gib die längste Subsequenz  $x$  von  $s$  an, so dass  $x \in \{0, 1\}^+$ .
  - (d) Gib einen String an, der gleichzeitig echtes Präfix und echtes Suffix von  $s$  ist.

### Aufgabe 3 (Subsequenzen)

(3 Punkte)

Beschreibe einen Algorithmus, der für gegebene Strings  $x$  und  $y$  angibt, ob  $x$  Subsequenz von  $y$  ist. Welche Laufzeit hat der Algorithmus?

### Aufgabe 4 (Eulersche Graphen)

(3 Punkte)

Welche der folgenden Graphen haben einen Eulerpfad oder Eulerkreis? Warum? Wenn nicht, ist es möglich, durch Löschen einer Kante einen eulerschen Graphen zu erhalten?

