

Übungen zur Vorlesung Sequenzanalyse

Universität Bielefeld, SS 2020

Prof. Dr. Jens Stoye · Dr. Marília D. V. Braga · Leonie R. Brockmann · Rebecca K. Pfeil

<https://gi.cebitec.uni-bielefeld.de/teaching/2020summer/sa>

Übungsblatt 1 vom 23.4.2020

Abgabe am 30.4.2020 bis 12:00 Uhr (mittags)

Aufgabe 1 (Komplexitätsklassen)

(4 Punkte)

Gegeben sind zwei Algorithmen A_1 und A_2 . Bei einer Eingabegröße von n braucht A_1 $f_1 = \frac{n^2}{8} + \frac{n}{4}$ Rechenschritte, A_2 benötigt $f_2 = 15n \cdot \log n$ Schritte.

1. Stelle die Funktionen grafisch in einem gemeinsamen Koordinatensystem dar. Es reicht, wenn du die Funktionen im Bereich $n = 0$ bis $n = 5$ skizzierst.
2. Ermittle die Komplexitätsklasse der Algorithmen in der \mathcal{O} -Notation.
3. Welcher Algorithmus hat die asymptotisch schlechtere Laufzeit? Ab welchem n_0 wird das deutlich, mit der Vorgabe, dass $c = 1$ ist?

Aufgabe 2 (Alphabete)

(4 Punkte)

1. Gegeben sei das Alphabet $\Sigma = \{0, 1, 2\}$.
 - (a) Schreibe alle Strings $w \in \Sigma^2$ auf.
 - (b) Gegeben $k \geq 1$, wie ist Σ^k definiert? Wie viele Strings sind in Σ^k ?
 - (c) Wie sind Σ^* und Σ^+ definiert und was ist der Unterschied zwischen ihnen?
2. Was ist der Unterschied zwischen ε , $\{\varepsilon\}$ und $\{\}$?

Aufgabe 3 (Substrings)

(5 Punkte)

Gegeben sei der String $s = \text{BARBARENBARBIER}$.

1. Gib das Alphabet von s an. Was ist die Länge von s ?
2. Wie viele verschiedene Substrings von s haben die Länge 3? Und 4? Und 5?
3. Gib einen längsten Substring x von s an, so dass $x \in \{\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{R}\}^+$.
4. Gib die längste Subsequenz x von s an, so dass $x \in \{\mathbf{B}, \mathbf{R}\}^+$.
5. Gib einen String an, der gleichzeitig echtes Präfix und echtes Suffix von s ist.

Aufgabe 4 (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 5 (Eulersche Graphen)

(2 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?

