

Übungen zur Vorlesung Sequenzanalyse

Universität Bielefeld, SS 2023

Prof. Dr. Jens Stoye · Tizian Schulz

<https://gi.cebitec.uni-bielefeld.de/teaching/2023summer/sa>

Übungsblatt 11 vom 15.6.2023

Abgabe am 22.6.2023 bis 12:00 Uhr (mittags)

Aufgabe 1 (NP-vollständige Probleme)

(1 Punkt)

Gegeben sei ein NP-vollständiges Problem Q . Was kann über die Komplexität eines anderen Problems Q' gesagt werden, wenn ...

1. ... $Q' \leq_p Q$?
2. ... $Q \leq_p Q'$?

Aufgabe 2 (Umgang mit NP-vollständigen Problemen)

(4 Punkte)

Angenommen, ein Problem ist NP-vollständig.

1. Wie kannst du vorgehen, um zu einer Lösung zu kommen? Zähle fünf Möglichkeiten auf, die du je mit einem kurzen Satz beschreibst.
2. In welchen Fällen ist dein Ergebnis garantiert korrekt? Was kannst du über eventuelle Abweichungen vom korrekten Ergebnis sagen?
3. Wenn du in der Lage wärst zu zeigen, dass sich dein NP-vollständiges Problem in polynomieller Zeit lösen lässt, welche Folge hätte das für andere NP-vollständige Probleme?

Aufgabe 3 (Polynomielle Zeitverifikation)

(5 Punkte)

Ein Hamilton-Kreis in einem ungerichteten Graph $G = (V, E)$ ist ein einfacher Kreis, der jeden Knoten in V genau einmal enthält. Ein Graph, der einen Hamilton-Kreis enthält, wird Hamilton-Graph genannt. Das Hamilton-Kreis-Problem lautet: Enthält ein Graph G einen Hamilton-Kreis? Dieses Problem ist NP-vollständig.

1. Du weißt, dass das Hamilton-Kreis-Problem NP-vollständig ist. Welche Aussage kannst du dann über einen Verifikationsalgorithmus treffen, der, gegeben eine mögliche Anordnung von Knoten im Graph G , herausfindet, ob G ein Hamilton-Graph ist?
2. Formuliere selber solch einen Verifikationsalgorithmus und analysiere seine Laufzeit.

Aufgabe 4 (Carrillo-Lipman in der Praxis)

(4 Punkte)

Um den Suchraum mittels Carrillo-Lipman-Schranken einzuschränken, verwendet man eine obere Schranke für die optimalen Alignmentkosten. Durch geschicktes „Mogeln“ kann diese Schranke verfeinert werden.

1. Diskutiere Vor- und Nachteile dieses „Mogelns“.
2. Überlege dir eine Strategie, wie man günstige Werte für die $\epsilon_{(x,y)}$ findet, um in möglichst kurzer Zeit ein garantiert optimales Alignment zu erhalten.