
Algorithmische Bioinformatik II

Abgabetermin: Donnerstag, den 01. Dezember, vor der Vorlesung

Aufgabe 1

Zeige, dass $\text{MAX3SAT} \leq_{\text{PTAS}} \text{MAXSPECIAL3SAT}$.

MAXSPECIAL3SAT

Eingabe: Ein Boolesche Formel F in 3-konjunktiver Normalform, in der keine Klausel mit drei negierten Variablen auftritt.

Lösung: Eine Belegung $B : X \rightarrow \mathbb{B}$.

Optimum: Maximiere $\mu_F(B)$, wobei $\mu_F(B)$ die Anzahl gleichzeitig erfüllbarer Klauseln in F ist.

Hinweis: Betrachte $(\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z})$ sowie $(\bar{x} \vee \bar{y} \vee w) \wedge (\bar{w} \vee \bar{z})$. Weiterhin nutze man aus, dass in jeder 3SAT-Formel mindestens die Hälfte aller Klauseln erfüllbar ist (Adaption von Aufgabe 3 auf diesem Blatt).

Aufgabe 2

Beweise oder widerlege: Ein optimales mehrfaches Sequenzen-Alignment bezüglich des Sum-of-Pair-Maßes induziert mindestens ein optimales paarweises Sequenzen-Alignment.

Aufgabe 3

Sei $w : \bar{\Sigma}^2 \rightarrow \mathbb{R}_+$ eine Kostenfunktion für ein Distanzmaß mit $w(-, -) := 0$, die die Eigenschaften einer Metrik (Definitheit, Symmetrie und Dreiecksungleichung) erfüllt. Sei weiter $w' : \bar{\Sigma}_0^k \rightarrow \mathbb{R}_+$ die zugehörige Consensus-Kostenfunktion für ein Distanzmaß eines k -fachen Sequenzen-Alignments.

Zeige, welche Eigenschaften einer Metrik (Definitheit, Symmetrie und Dreiecksungleichung) von w' erfüllt sind und welche nicht (Gegenbeispiel).

Aufgabe 4 (Programmieraufgabe)

Implementiere den in der Vorlesung angegebenen Algorithmus zur Erstellung eines dreifachen Sequenzen-Alignments mittels dynamischer Programmierung sowie mit der Beschleunigung nach Carillo-Lipman.

Hinweis: Informationen zur Implementierung und Programmiersprache sowie zu den Abgabemodalitäten und -termin werden in der Übung besprochen.