

Übungen zur Algorithmischen Bioinformatik II

Blatt 1

Abgabetermin: Donnerstag, 2.11.2017, vor Beginn der Vorlesung

Hinweis: Aufgaben, die für den Notenbonus zählen, sind als Bonus-Aufgabe gekennzeichnet. Pro Aufgabe gibt es 10 Punkte, außer es ist explizit anders angegeben. Die Abgabe kann in der Vorlesung erfolgen oder per E-Mail an algo2@bio.ifi.lmu.de.

1. Aufgabe (Bonus-Aufgabe):

Beweisen Sie, dass polynomielle Reduktionen transitiv sind.

Hinweis: Zeigen Sie nicht nur die Korrektheit, sondern auch die zugehörige polynomielle Laufzeit-schranke. Beachten Sie dabei, dass Polynome im Allgemeinen keine monoton wachsenden Funktionen sind, d.h. für ein Polynom p gilt im Allgemeinen für $x \leq y$ nicht $p(x) \leq p(y)$!

2. Aufgabe:

Beweisen Sie, dass es Entscheidungsprobleme gibt, die nicht zur Klasse \mathcal{NP} gehören.

3. Aufgabe:

Wie aus den Einführungsvorlesungen in die Informatik bekannt, gelten sowohl die Gesetze von De Morgan $\overline{x \wedge y} = \overline{x} \vee \overline{y}$ und $\overline{x \vee y} = \overline{x} \wedge \overline{y}$ als auch die Distributivgesetze $(x \wedge y) \vee z = (x \vee z) \wedge (y \vee z)$ und $(x \vee y) \wedge z = (x \wedge z) \vee (y \wedge z)$ für alle Boolesche Formeln $x, y, z \in \mathcal{B}$.

Zeigen Sie, wie man mit diesen Gesetzen eine Boolesche Formel in konjunktive Normalform bringen kann.

Hinweis: Die Lösung über Wahrheitstafeln ist hier nicht gefragt.

4. Aufgabe (Bonus-Aufgabe):

Betrachten Sie folgendes Problem:

LONGESTCIRCUIT

Eingabe: Ein ungerichteter Graph $G = (V, E)$ und ein $k \in [1 : |V|]$.

Gesucht: Gibt es einen Kreis mit einer Länge von mindestens k in G ?

In einem Kreis darf mit Ausnahme des Start-/Zielknotens kein Knoten mehr als einmal besucht werden.

Zeigen Sie die NP-Vollständigkeit von LONGESTCIRCUIT.