Institut für Informatik
Praktische Informatik und Bioinformatik
Prof. Dr. Caroline Friedel
Michael Kluge, Markus Joppich

Wintersemester 2017/18

Übungen zur Algorithmischen Bioinformatik II

Blatt 2

Abgabetermin: Donnerstag, 9.11.2017, vor Beginn der Vorlesung

1. Aufgabe:
Beweisen Sie, dass wenn $P \in \mathcal{NPO}$ ist, das zu P gehörige Entscheidungsproblem in $\mathcal{NP}$ ist.

2. Aufgabe (Bonus-Aufgabe):

(a) Zeigen Sie, dass TSP $\in \mathcal{NPO}$.

(b) Zeigen Sie, dass das zu TSP gehörige Entscheidungsproblem $\mathcal{NP}$-hart ist.

3. Aufgabe:
Zeigen Sie, dass mit der Konstruktion aus Blatt 1, Aufgabe 3 nicht SAT $\leq_p$ CNF-SAT folgt.

Hinweis: Betrachten Sie hierzu die folgenden Booleschen Formeln:

$$f_n(x_1, \ldots, x_n, y_1, \ldots, y_n) := \bigvee_{i=1}^{n} ((x_i \wedge \overline{y}_i) \vee (\overline{x}_i \wedge y_i)).$$

Die Variablen wurden hier der besseren Interpretation wegen mit $x_1, \ldots, x_n, y_1, \ldots, y_n$ statt mit $x_1, \ldots, x_{2n}$ angegeben, da $f(\vec{x}, \vec{y})$ genau dann wahr ist, wenn $\vec{x} \neq \vec{y}$ gilt.

Bemerkung: Die Größe einer Booleschen Formel sei hier als die Anzahl der enthaltenen Booleschen Operationen $(\wedge, \vee, \bar{\cdot})$ definiert.

4. Aufgabe (Bonus-Aufgabe):
Zeigen Sie, dass SAT $\leq_p$ CNF-SAT gilt.

Hinweis: Zeigen Sie zunächst, dass die Boolesche Formel $F_1 \vee F_2$ genau dann erfüllbar ist, wenn die Boolesche Formel $(F_1 \vee x) \wedge (F_2 \vee \overline{x})$ erfüllbar ist, wobei F_1 und F_2 Boolesche Formeln sind und $x \notin V(F_1) \cup V(F_2)$ eine neue Variable ist. Verwenden Sie dann dieses Ergebnis.