

Übung zur Vorlesung BERECHENBARKEIT UND KOMPLEXITÄT

Blatt 11

Tutoriumsaufgabe 11.1

Wir betrachten das folgende Problem mit Formeln in disjunktiver Normalform (DNF).

DNF-SAT

Eingabe: Boole'sche Formel φ in DNF über den Variablen x_1, \dots, x_n .

Frage: Existiert eine Wahrheitsbelegung von x_1, \dots, x_n , die φ erfüllt?

Zeigen Sie, dass DNF-SAT unter der Annahme $P \neq NP$ nicht NP-vollständig ist.

Tutoriumsaufgabe 11.2

Wir betrachten den folgenden Spezialfall von VERTEXCOVER.

EVENDEGREEVERTEXCOVER

Eingabe: Ein Graph $G = (V, E)$, sodass jeder Knoten in G geraden Grad hat, und eine Zahl $k \in \mathbb{N}$.

Frage: Gibt es eine Knotenmenge $C \subseteq V$ mit $|C| \leq k$, sodass jede Kante durch C abgedeckt wird?

Zeigen Sie, dass EVENDEGREEVERTEXCOVER NP-vollständig ist.

Tutoriumsaufgabe 11.3

Wir betrachten das folgende Entscheidungsproblem.

HAM-PATH

Eingabe: Ein Graph $G = (V, E)$ und zwei Knoten s, t .

Frage: Gibt es einen Pfad von s nach t , der jeden Knoten in V genau einmal besucht?

Zeigen Sie folgende Aussage: Wenn HAM-PATH in P liegt, dann liegt auch HAM-CYCLE in P (und damit $P = NP$). Folgt aus Ihrer Konstruktion auch, dass HAM-PATH NP-vollständig ist?

Hausaufgabe 11.1

(2 Punkte)

Wir betrachten das folgende Entscheidungsproblem.

100-CLIQUE

Eingabe: Ein ungerichteter Graph $G = (V, E)$.

Frage: Enthält G eine Clique mit genau 100 Knoten?

Zeigen Sie, dass 100-CLIQUE unter der Annahme $P \neq NP$ nicht NP-vollständig ist.

Hausaufgabe 11.2

(5 Punkte)

Wir betrachten das folgende Entscheidungsproblem.

DOMINATING SET

Eingabe: Ein Graph $G = (V, E)$ und eine Zahl $k \in \mathbb{N}$.

Frage: Enthält G ein Dominating Set mit höchstens k Knoten?

Zeigen Sie, dass Dominating Set NP-schwer ist, indem Sie 3-SAT auf DOMINATING SET reduzieren.

Hausaufgabe 11.3

(5 Punkte)

Wir betrachten das folgende Entscheidungsproblem.

HALF-CLIQUE

Eingabe: Ein Graph $G = (V, E)$ mit $|V| = 2k$ ($k \in \mathbb{N}$)

Frage: Enthält G eine Clique mit mindestens k Knoten?

Zeigen Sie, dass HALF-CLIQUE NP-vollständig ist.

Abgabe bis Mittwoch, den 23.01.2019 um 12:15 Uhr
im Sammelkasten am Lehrstuhl i1, in Ihrem Tutorium oder am Anfang der Globalübung.