

Berechenbarkeit und Komplexität

Wintersemester 2013/14

Übung 11

Aufgabe 1: (4 Punkte)

Zeigen Sie, dass *SAT* in NP liegt. Geben Sie hierzu eine *nicht-deterministische* Turing-Maschine *M* an, die in *polynomieller* Zeit entscheidet, ob eine gegebene Formel der Aussagenlogik erfüllbar ist oder nicht.

Aufgabe 2: (8 Punkte)

Eine *Clique* in einem ungerichteten Graphen ist eine Menge von Knoten, die paarweise benachbart sind. Eine *k-Clique* ist eine Clique bestehend aus *k* Knoten.

1. Zeichnen Sie einen Graphen mit 5 Knoten, der eine 5-Clique enthält.
2. Zeichnen Sie einen Graphen mit 6 Knoten, der eine 3-Clique und keine 4-Clique enthält.
3. Das Entscheidungsproblem *k-CLIQUE* ist definiert als

$$k\text{-CLIQUE} = \{G \mid G \text{ ist ein Graph mit einer Clique der Größe } k \}$$

Zeigen Sie: *k-CLIQUE* ist in P. Hinweis: *k* ist hier Teil der Problemdefinition.

4. Das Entscheidungsproblem *CLIQUE* ist definiert als

$$\text{CLIQUE} = \{(G, k) \mid G \text{ ist ein Graph mit einer Clique der Größe } k \}$$

Zeigen Sie: *CLIQUE* ist in NP. Hinweis: Hier ist *k* Teil der Eingabe.

Aufgabe 3: (4 Punkte)

Zeigen Sie die Äquivalenz der folgenden Aussagen.

1. $P = NP$.
2. Es gibt ein NP-vollständiges Problem in P.
3. Alle NP-vollständigen Probleme sind in P.
4. Alle Probleme in P (außer \emptyset und Σ^*) sind NP-vollständig.