

4. Übungsblatt

Aufgabe 1: Probleme in NP

5 Punkte

Zeigen Sie, dass folgende Entscheidungsprobleme in NP sind.

- a) SET COVER: Für eine Familie $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ von endlichen Mengen und eine natürliche Zahl k soll entschieden werden, ob es eine k -elementige Untermenge $D = \{C_{i_1}, \dots, C_{i_k}\} \subseteq C$ mit $\bigcup_{1 \leq j \leq k} C_{i_j} = \bigcup_{1 \leq j \leq n} C_j$ gibt. **2,5 Punkte**
- b) GRAPH COLORING: Für einen Graphen $G = (V, E)$ und eine natürliche Zahl k soll entschieden werden, ob es eine Zuordnung $f : V \rightarrow \{1, \dots, k\}$ gibt, so dass $f(v_1) \neq f(v_2)$ für alle $(v_1, v_2) \in E$ gilt. **2,5 Punkte**

Aufgabe 2: Polynomialzeitreduktion

5 Punkte

Zeigen Sie, dass die Sprachen aus \mathcal{P} die einfachsten bezüglich der polynomiellen Reduktion sind. Seien L_1 und L_2 Sprachen über dem Alphabet Σ . Zeigen Sie dazu, dass wenn $L_1 \in \mathcal{P}$ gilt und $L_2 \neq \emptyset$, $L_2 \neq \Sigma^*$, so ist $L_1 \leq_p L_2$.

Aufgabe 3: Nichtdeterministische Turingmaschinen

5 Punkte

Zeigen Sie, dass jede nichtdeterministische Turingmaschine $M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, \delta, F)$ durch eine nichtdeterministische Turingmaschine $M' = (Q', \Sigma, \Gamma, q_0, \delta', F')$ simuliert werden kann, in der die Zustandsübergangsrelation δ' immer nur zwei zulässige Nachfolgekonfigurationen hat (d.h. $\forall q \in Q', a \in \Gamma : |\delta'(q, a)| \leq 2$). Dabei soll sich die Rechenzeit von M' gegenüber M nur um einen konstanten Faktor ändern.

Aufgabe 4: Vereinfachte Problemvarianten

5 Punkte

Beweisen oder widerlegen Sie: Die Entscheidungsvariante des CLIQUE-Problems, zu entscheiden ob ein gegebener Graph G eine Clique der Größe k enthält, liegt für konstantes k in \mathcal{P} .

Abgabe: Montag, 24. November 2008, 16 Uhr, in den entsprechenden Briefkästen in Gebäude 051.

Die Übungsblätter können in Gruppen à maximal 2 Personen bearbeitet werden. Vermerken Sie die Namen und Matrikelnummern der an der Bearbeitung beteiligten Personen.

Beachten Sie bitte auch die aktuellen Hinweise unter

www.informatik.uni-freiburg.de/~ipr → Teaching → Informatik III