



Übungen zur Vorlesung Komplexitätstheorie Aufgabenblatt 10

In der Übung Mittwoch 18.7.07 um 14.00 Uhr im H412
werden die Übungsaufgaben vorgerechnet.

Aufgabe 1

Manche **NP**-harten Probleme werden auf bestimmten Graphklassen 'weich'!

Sind die folgenden Probleme auf den angegebenen Graphklassen in polynomieller Zeit lösbar oder noch **NP**-hart?

1. VERTEX COVER auf Graphen mit Maximalgrad 2.
2. VERTEX COVER auf Graphen, von denen man weiß, dass sie ein Vertex Cover der Größe k besitzen.
3. DOMINATING SET auf *Split-Graphen*.

In oben genannten Problemen fragen wir immer nach einer Lösung der Größe k . Ein Split-Graph $G(V, E)$ ist dadurch definiert, dass wir V in V_1 und V_2 mit folgenden Eigenschaften partitionieren können:

- Für alle $u, v \in V_1$ gilt: $\{u, v\} \notin E$.
- Für alle $u, v \in V_2$ gilt: $\{u, v\} \in E$.

Aufgabe 2

Zeigen Sie, dass man aus $\mathbf{NP} \neq \text{co-NP}$ folgern kann, dass $\mathbf{P} \neq \mathbf{NP}$ gilt.

Aufgabe 3

Das 2-Personen-Spiel GEOGRAPHY ist wie folgt definiert:

Gegeben: Ein gerichteter Graph H mit einem markierten Knoten v .

Spielregeln: Spieler 1 und 2 sind abwechselnd an der Reihe. Als erstes beginnt Spieler 1. Ist Spieler $i \in \{1, 2\}$ an der Reihe, so muss er einen Nachfolger, des zuletzt markierten Knoten auswählen und diesen ebenfalls markieren. Spieler i gewinnt, falls Spieler $j \neq i$ im nächsten Zug keinen Knoten markieren kann.

Gesucht: Hat Spieler 1 eine Gewinnstrategie?
Zeigen Sie nun, dass GEOGRAPHY **PSPACE**-vollständig ist.
(Tipp: Reduzieren sie 3-QBF auf GEOGRAPHY.)