Technische Universität München
Institut für Informatik
Prof. Tobias Nipkow, Ph.D.
Alexander Krauss

WS 2006/07
17. 1. 2007

Perlen der Informatik

8. Übung

Aufgabe G8.1 3SAT-Problem

Gegeben sei eine aussagenlogische Formel in *konjunktiver Normalform* der Gestalt

$$(z_{1,1} \vee z_{1,2} \vee z_{1,3}) \wedge \ldots \wedge (z_{m,1} \vee z_{m,2} \vee z_{m,3})$$

Hierbei bezeichnet $z_{i,i}$ ein *Literal*, d.h. eine Aussagenvariable oder die Negation einer Aussagenvariable (die Teilformeln $z_{i,1} \vee z_{i,2} \vee z_{i,3}$ werden auch als *Klauseln* bezeichnet).

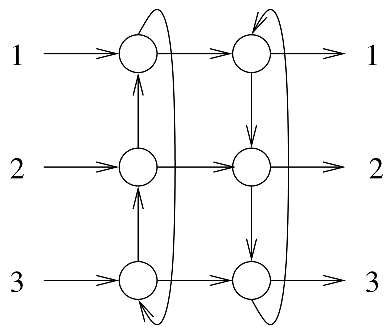
Zeigen Sie, daß das Erfüllbarkeitsproblem für Formeln der obigen Gestalt NP-vollständig ist.

Aufgabe G8.2 Hamilton-Kreis (schwer!)

Wir haben in Aufgabe G7.1. bereits gezeigt, dass das Problem, zu entscheiden, ob ein Graph G einen Hamilton-Kreis besitzt, in NP liegt.

Zeigen Sie nun, dass es auch NP-hart ist, indem Sie eine polynomielle Reduktion des 3SAT-Problems auf dieses Problem angeben.

Hinweis: Der unten angegebene Teilgraph (der "Klauselgraph") wird dabei von Bedeutung sein. Untersuchen Sie zunächst, auf welche Arten ein Hamilton-Kreis durch diesen Graph verlaufen kann.



Aufgabe G8.3 Travelling Salesman

Gegeben sei eine $n \times n$-Matrix M mit Einträgen aus $\mathbb{N}$, die die Entfernungen zwischen n Städten kodiert, sowie eine Zahl $k \in \mathbb{N}$. Das Travelling Salesman Problem ist definiert wie folgt: Gibt es eine "Rundreise" deren Länge k nicht überschreitet, d.h. eine Permutation π mit der Eigenschaft

$$\sum_{i=1}^{n-1} M_{\pi(i),\pi(i+1)} + M_{\pi(n),\pi(1)} \leq k$$

Zeigen Sie die NP-Vollständigkeit dieses Problems.