5. Übungsblatt	Grundlagen der Theoretischen Informatik III	SoSe 2010
	Abgabe: bis 19.5.2010, 14:00 im Zettelkasten vor Raum H426	

Analog zur konjunktiven Normalform ist die disjunktive Normalform, kurz *DNF*, wie folgt definiert:

- Ein *Literal* ist eine Aussagenvariable oder eine negierte Aussagenvariable
- Eine *Ko-Klausel* ist eine Konjunktion von Literalen
- Eine Formel ist in DNF, wenn sie eine Disjunktion von Ko-Klauseln ist

Zum Beispiel ist $(x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3) \vee (\neg x_1) \vee (\neg x_1 \wedge x_3 \wedge x_4)$ in DNF. Die Menge aller erfüllbaren Formeln in DNF wird als DNF-SAT bezeichnet.

1. Aufgabe: (*6 Punkte*)

Zeigen Sie, dass DNF-SAT in P liegt. Skizzieren Sie dazu ein WHILE-Programm, dass DNF-SAT in Polynomzeit und ohne Verwendung einer **guess**-Methode löst. Erklären Sie, warum Ihr Programm tatsächlich in Polynomzeit läuft.

2. Aufgabe: (*8 Punkte*)

1. Zeigen Sie, dass jede Formel F in KNF in eine erfüllungsäquivalente Formel F' in DNF überführt werden kann, d.h. so dass $\phi(F) = \phi(F')$ für jede Belegung ϕ gilt.
2. Wir 'beweisen' nun $P = NP$:
   Wie soeben gezeigt, kann eine Formel F in KNF in eine erfüllungsäquivalente Formel F' in DNF überführt werden. Da die Erfüllbarkeit von F' laut Aufgabe 1. in Polynomzeit entscheidbar ist, gilt dies auch für die Erfüllbarkeit von F. Somit liegt KNF-SAT in P und der Satz v. Cook liefert $P = NP$.

   Was ist an obiger Argumentation falsch?

3. Aufgabe: (*4 Punkte*)

Entscheiden Sie, ob folgendes Problem in P liegt, und beweisen Sie Ihre Antwort:

- Gegeben: ein gerichteter Graph $G = (V, A)$ und $v, v' \in V$
- Gefragt: existieren $n \in N$ und $v_i \in V, 1 \leq i \leq n$, so dass gilt:

$$v = v_1, (v_i, v_{i+1}) \in A \text{ für } 1 \leq i < n \text{ und } v_n = v'$$