Informatik A3

Aufgabenzettel 13

Besprechung in der Woche 2.2. bis 6.2.1998

Übungsaufgabe 42:

Zeigen Sie, daß $Euler \in P$ gilt, wenn die Menge $Euler$ durch $Euler := \{\langle G \rangle \mid G = (V, E)$ ist ein ungerichteter Graph mit endlicher Knotenmenge V und endlicher Kantenmenge E mit einem Eulerkreis$\}$ definiert wird. Wählen Sie als Darstellung $\langle G \rangle$ des Graphen G eine geeignete Kodierung.

Übungsaufgabe 43:

Schreiben Sie einen Algorithmus, der das „Kürzester Weg von a nach b"-Problem für einen gerichteten Graphen löst, dessen Kanten mit ganzen Zahlen gewichtet sind. Dabei soll nicht nur die bloße Existenz eines solchen Weges herausgefunden, sondern dieser auch noch durch Angabe der darin vorkommenden Kanten spezifiziert werden. Benutzen Sie eine Notation, die leicht in reale Programme übertragen werden kann und bestimmen Sie die Zeitbeschränkung dieses speziellen Algorithmus.
Könnte man diesen Algorithmus auf einfache Weise dahingehend verallgemeinern, daß zwischen zwei Knoten im Graphen mehrere Kanten mit unterschiedlichen Gewichten vorkommen dürfen?

Arbeitsaufgabe 44:

1. Skizzieren Sie eine deterministische Turingmaschine, die für eine beliebige Boolesche Formel $B \in \{\vee, \wedge, \neg, (,), 0, 1\}^*$ mit einer vorgegebenen Variablenbelegung mit 0 für FALSE und 1 für TRUE die in Polynomzeit feststellt, ob B zu 1 ausgewertet wird oder nicht. Z.B. wäre ein Formel der Art $(\neg(\neg 0 \wedge 1) \vee (\neg(1 \wedge (1 \vee \neg 1)) \wedge 1))$ zu 0 auszuwerten.

2. Mit Hilfe der in 1. konstruierten DTM als Modul entwickeln Sie daraus eine NTM für SAT, wobei in der Formel nun also Variablen verwendet werden müssen. Die Kodierung einer Variablen x_i soll dabei durch die Zeichenkette x^i vorgenommen werden.

3. Nun sollen die Variablensymbole x_i der Formel in der Kodierung die Form $x\alpha$ haben, wobei $\alpha \in \{0, 1\}^*$ die Binärdarstellung der Nummer i der Variablen x_i ist. Wieso ist die Länge (d.h. die Anzahl der verwendeten Symbole) der kodierten Form $\langle B \rangle$ der Formel B nun polynomiell in der Ordnung der Länge der unkodierten Formel? Wie lang ist $\langle B \rangle$ maximal, wenn B selbst n Zeichen hatte?