RWTH Aachen
Lehrgebiet Theoretische Informatik
Mölle—Richter—Rossmanith

WS 2004/05
Übungsblatt 2
25.10.2004

Übung zur Vorlesung Parametrisierte Algorithmen

Tutoraufgabe T6

Das Problem MaxSAT ist folgendermaßen definiert:
Eingabe: Eine aussagenlogische Formel F in konjunktiver Normalform
Parameter: k
Frage: Gibt es eine Belegung, die k Klauseln erfüllt?

(a) Finden Sie einen Algorithmus, der MaxSAT in $2^k|F|^{O(1)}$ Schritten löst. Verwenden Sie beschränkte Suchbäume.

(b) Geht es besser als 2^k?

Tutoraufgabe T7

Die Größe des Suchbaums im Center String–Algorithmus war gemäß Analyse $(m+1)^m$ und die Laufzeit daher $O(kn(m+1)^m)$.

Vereinfachen Sie den Wert für die Laufzeit so weit wie möglich.

Hintergrund: Zu komplizierte Formeln können schnell verwirrend werden; vor allem, wenn zum Beispiel dieser Algorithmus als Unterprogramm in einem komplizierteren Algorithmus verwendet wird, und seine Laufzeit entsprechend eingeht.

Tutoraufgabe T8

Beim in der Vorlesung vorgestellten Algorithmus für Vertex Cover wurden einige Fälle weggelassen. Zum Beispiel dieser: Es gibt einen Kreis der Länge fünf, dessen Knoten alle den Grad drei haben. Mindestens einer von ihnen hat einen Nachbarn mit Grad vier.

Wie läßt sich dieser Fall effizient behandeln? Was ist der resultierende Verzweigungsvektor, und wie groß ist die zugehörige Verzweigungszahl?

Hausaufgabe H3 (5 Punkte)

Hier betrachten wir einen weiteren Fall für den in der Vorlesung vorgestellten Algorithmus für Vertex Cover. Dieser hat unter anderen folgende Voraussetzungen: Alle Knoten haben einen Grad zwischen 3 und 5. Es gibt einen Knoten mit Grad 3, der zwei Nachbarn hat, welche durch eine Kante verbunden sind.

Nennen wir diesen Knoten x und seine Nachbarn a, b, c, und seien a und b verbunden. Ergänzen Sie den Algorithmus der Vorlesung, so daß dieser Fall effizient behandelt wird. Wie lauten Verzweigungsvektor und -zahl?

Hausaufgabe H4 (5 Punkte)

Beweisen Sie, daß die (betragsmäßig) größte Nullstelle des charakteristischen Polynoms eines Verzweigungsvektors immer reell (und positiv) ist.

Hinweis: Versuchen Sie einen Beweis durch Widerspruch.