RWTH Aachen
Lehrgebiet Theoretische Informatik
Mölle—Richter—Rossmanith

WS 2004/05
final exam
1.2.2005

Übung zur Vorlesung Parametrisierte Algorithmen

Aufgabe 1 (18 Punkte)
Entwerfen Sie einen parametrisierten Algorithmus für das folgende Problem.

Eingabe: Ein ungerichteter Graph G und eine Zahl k
Parameter: k
Frage: Hat G ein Vertex Cover der Größe k *und* eine unabhängige Menge der Größe k?

Aufgabe 2 (36 Punkte)
Entwerfen Sie einen parametrisierten Algorithmus für das folgende Problem.

Eingabe: Ein ungerichteter Graph G und eine Zahl k
Parameter: k
Frage: Gibt es k kantendisjunkte Kreise in G?

Aufgabe 3 (19 Punkte)
Sei $A(\epsilon)$ ein Approximationsalgorithmus. $A(\epsilon)$ ist ein *FPTAS (fully polynomial time approximation scheme)*, falls $A(\epsilon)$ ein ϵ-Approximationsalgorithmus für jedes $\epsilon > 0$ ist und polynomielle Laufzeit in der Eingabelänge und $1/\epsilon$ für jedes $\epsilon > 0$ hat. Insbesondere findet er also bei einem Minimierungsproblem eine Lösung, die höchstens $(1+\epsilon)$-mal so groß ist wie das Optimum.
Es fällt hier sofort auf, daß das Wort „FPT“ im Wort „FPTAS“ vorkommt. Hat dies etwa eine mystische Bedeutung?
Beweisen Sie: Gibt es für ein parametrisiertes Problem ein FPTAS und nur ganzzahlige Lösungen, dann ist dieses Problem in FPT (wenn die Größe der Lösung der Parameter ist).

Aufgabe 4 (27 Punkte)
Entwerfen Sie einen Algorithmus, der das folgende Problem in $c^k poly(n)$ Schritten löst, wobei $c < 2$ und beweisen Sie die Laufzeitschranke.

Eingabe: Ein ungerichteter Graph G und eine Zahl k
Parameter: k
Frage: Gibt es ein Vertex Cover der Größe k für G, das *gleichzeitig* eine Clique ist?

* * * Viel Erfolg * * *