**RWTH Aachen**
**Lehrgebiet Theoretische Informatik**
Kneis—Langer—Richter—Rossmanith

**WS 2008/09**
Übungsklausur
03.02.2009

## ♡ Übung zur Vorlesung Parametrisierte Algorithmen ♡

### Aufgabe 1 (10 Punkte)

Ein *perfect code* eines Graphens $G = (V, E)$ ist eine Menge von Knoten $V' \subseteq V$ mit der Eigenschaft, daß für jeden Knoten $v \in V$ genau ein Knoten in der Menge $N[v] \cap V'$ enthalten ist, wobei $N[v] = N(v) \cup \{v\}$ die geschlossene Nachbarschaft von $v$ bezeichnet.
Das Problem Planar Perfect Code ist folgendermaßen definiert:

| | |
|---|---|
| Input: | Ein ungerichteter, planarer Graph $G = (V, E)$, eine Zahl $k$ |
| Parameter: | $k$ |
| Question: | Gibt es in $G$ einen *perfect code* $V'$ der Größe $k$? |

Zeigen Sie, daß Planar Perfect Code in FPT ist.

### Aufgabe 2 (10 Punkte)

Das Problem Buchdurchstechung ist folgendermaßen definiert:

| | |
|---|---|
| Input: | Ein Alphabet $\Sigma$, ein Buch mit Zeichen in $\Sigma$, $k$ Nadeln |
| Parameter: | $k$ |
| Question: | Können Sie mit $k$ Nadeln das Buch so durchstechen,<br>daß jedes Zeichen aus $\Sigma$ wenigstens einmal durchstochen wird? |

Sie können annehmen, daß jede Buchseite durch eine $n \times m$-Matrix beschrieben werden kann, so daß jede Position $(i, j)$ innerhalb einer Buchseite entweder leer oder mit höchstens einem Zeichen beschriftet ist. Eine Nadel durchsticht alle übereinanderliegenden Seiten immer genau auf derselben Position.
Zeigen Sie, daß Buchdurchstechung W[2]-schwer ist.

### Aufgabe 3 (10 Punkte)

Zeigen Sie, daß Buchdurchstechung in FPT ist, wenn die Größe des Alphabets $\Sigma$ ein zusätzlicher Parameter ist, indem Sie einen geeigneten Problemkern angeben.