

♡ 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, daß jedes Zeichen aus  $\Sigma$  wenigstens einmal durchstoichen 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.