Technische Universität München
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Angelika Steger

WS 1998/99
Übungsblatt 4
1. Dez. 1998

Diskrete Strukturen I

(Abgabetermin: Dienstag, 1. Dez. 1998, vor der Vorlesung)

Aufgabe 1

(a) Wieviele verschiedene Tupel (A_1, A_2) mit $A_1, A_2 \subseteq \{1, \ldots, n\}$ und $A_1 \cap A_2 = \emptyset$ gibt es?

(b) 3 identische (ununterscheidbare) Würfel werden gleichzeitig geworfen. Wieviele verschiedene Ergebnisse gibt es?

(c) Wieviele Lösungen der Gleichung $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 21$ mit $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ gibt es?

Aufgabe 2

(a) (Fortsetzung von Aufgabe 2/ Übungsblatt 2) Wieviele Telefonnummern gibt es, die mit 983 anfangen oder an der 4. und 5. Stelle die Ziffern 46 haben oder mit 1 enden?

(b) Wieviele Permutationen $\pi : [13] \to [13]$ mit $\pi(i) \neq i$ für alle *geraden* $i \in [13]$ gibt es?

Aufgabe 3

Zeige, daß jeder Graph $G = (V, E)$ mit $|E| > \binom{|V|-1}{2}$ zusammenhängend ist.

Aufgabe 4

Schreiben Sie (in Maple oder Java) eine Prozedur `ListPermutation`(n), die alle Permutationen der Menge $[n]$ in Zyklenschreibweise auflistet.
Beispiel: Das Ergebnis von `ListPermutation`(3) sollte sein: (1)(2)(3), (12)(3), (13)(2), (1)(23), (132), (123), wobei die Reihenfolge unerheblich ist.

Challenge Aufgabe 4

Sei $G = (V, E)$ ein Graph mit $deg(v) \geq 1$, für alle Knoten $v \in V$. Zeige: Dann gibt es eine Menge $X \subseteq E$ mit

(i) $|X| \geq |V|/(1 + \max\{deg(v) \mid v \in V\})$

(ii) $e \cap f = \emptyset$ für alle $e, f \in X$, $e \neq f$ (Anschaulich ausgedrückt bedeutet diese Bedingung: es gibt in X keine zwei Kanten, die einen Knoten gemeinsam haben. Eine Menge von Kanten, die diese Bedingung erfüllt, nennt man auch ein *Matching*.)