Technische Universität München
Fakultät für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Ernst W. Mayr/Dr. Sven Kosub
Moritz Maaß

Sommersemester 2003/04
Übungsblatt 5
23. Juni 2004

Internet-Algorithmik

Abgabetermin: 30.06.2004 **vor** *der Vorlesung*

Sei $\mathsf{deg}(v)$ der Grad des Knotens v. Ein Graph $G = (V, E)$ heißt *k-regulär*, wenn für alle Knoten $v \in V$ gilt $\mathsf{deg}(v) = k$. Ein Graph $G = (V, E)$ heißt *quasi-regulär*, wenn für alle Knoten $u, v \in V$ gilt $|\mathsf{deg}(v) - \mathsf{deg}(u)| \leq 1$.

Aufgabe 1

Sei g_n die Anzahl der 2-regulären Graphen auf n Knoten. Es ist $g_0 = 1$, $g_1 = 0$, $g_2 = 0$, $g_3 = 1$ und $g_4 = 3$. Zeigen Sie, dass folgende Rekursionsgleichung gilt:

$$g_n = (n-1)g_{n-1} + \binom{n-1}{2} g_{n-3} \qquad n \geq 3$$

Bemerkung: Es kann gezeigt werden, dass

$$g_n \sim \frac{n! e^{-\frac{3}{4}}}{\sqrt{\pi n}} = \Theta\left(\frac{n!}{\sqrt{n}}\right) \quad .$$

Aufgabe 2

Geben Sie einen Algorithmus an, der alle 2-regulären Graphen auf den Knoten $V = \{1, \ldots, n\}$ aufzählt (ohne sich zu wiederholen).

Aufgabe 3

Geben Sie einen Algorithmus an, der zu gegebenen n und k einen k-regulären Graphen $G = (V, E)$ erzeugt mit $V = \{1, \ldots, n\}$.
Benutzen Sie dazu **nicht** den Algorithmus von Havel und Hakimi.

Aufgabe 4

Geben Sie einen Algorithmus an, der zu gegebenen n und m einen quasi-regulären Graphen $G = (V, E)$ erzeugt mit $V = \{1, \ldots, n\}$ und $||E|| = m$.
Benutzen Sie dazu **nicht** den Algorithmus von Havel und Hakimi.