UNIVERSITÄT KARLSRUHE
FAKULTÄT FÜR INFORMATIK
INSTITUT FÜR THEORETISCHE INFORMATIK

2. Übungsblatt

Ausgabe: 11. Mai 2009

Besprechung: 19. Mai 2009, **Raum 315**, 9:45 Uhr

Raumverlegung für die 2. Übung: **Raum 315 (Infobau)**

Aufgabe 1

Satz von Euler (1750):
Sei $G = (V, E)$ ein zusammenhängender planarer Graph mit $|V| = n$ und $|E| = m$ und sei $\mathcal{E}$ eine planare Einbettung von G mit f Facetten. Dann gilt

$$n - m + f = 2 \, .$$

Beweisen Sie den Satz von Euler.

Aufgabe 2

Aus dem Satz von Euler lassen sich Schranken für die Kantenanzahl planarer Graphen ableiten. Zeigen Sie die beiden folgenden Schranken, wobei n die Anzahl der Knoten ist.

(a) Ein planarer Graph hat höchstens $3n - 6$ Kanten.

(b) Ein bipartiter planarer Graph hat höchstens $2n - 4$ Kanten.

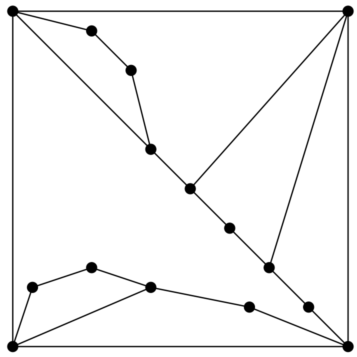
Aufgabe 3

Sei $G = (V, E)$ ein planarer, dreifach zusammenhängender Graph. Zeigen Sie, dass G (bis auf Spiegelung) nur eine mögliche kombinatorische Einbettung besitzt, d.h. dass es nur eine mögliche Facettenmenge gibt.

Hinweis: Betrachten Sie den Graphen $G - C_f = (V, E \setminus C_f)$, wobei C_f die Kantenmenge einer Facette f ist.

bitte umblättern

Aufgabe 4



(a) Geben Sie für nebenstehenden Graphen ein einbettungserhaltendes orthogonales Layout an. Bestimmen Sie dazu analog zur Vorlesung das entsprechende Flußnetzwerk, finden Sie einen zulässigen Fluss darin und übersetzen Sie diesen in die zugehörige orthogonale Einbettung. Wieviele Knicke erzeugt Ihre Einbettung?

(b) Überlegen Sie sich eine planare Einbettung des Graphen, in der die Anzahl der Knicke einer orthogonalen Einbettung minimal ist (bzgl. aller möglichen planaren Einbettungen).