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

WS 1999/2000
Übungsblatt 5

Diskrete Strukturen I

Abgabetermin	Computeraufgaben:	Freitag, 10. Dezember 1999
	Hausaufgaben:	Mittwoch, 15. Dezember 1999

Tutoraufgabe 1

Beweisen Sie: Ein planarer dreiecksfreier Graph besitzt einen Knoten vom Grad höchstens 3.

Tutoraufgabe 2

Definition 0.1. Ein *Eulerpfad* ist ein Weg durch einen Graphen, wobei jede Kante genau einmal durchlaufen wird.

Stellen Sie eine notwendige und hinreichende Bedingung dafür auf, dass in einem Graphen G ein Eulerpfad existiert.

Hausaufgabe 1 (10 Punkte)

Auf der WWW Seite finden Sie ein File `ue5-graph.in`, das einen ungerichteten Graphen G beschreibt. Die erste Zeile enthält die Anzahl der Knoten von G. In den darauffolgenden Zeilen sind alle Kanten aufgelistet. In jeder Zeile steht, ein durch Leerzeichen getrenntes Paar von (verschiedenen) Knoten.
Schreiben Sie in Programm (C++, Java, Maple, Mathematica), das die Anzahl der Zusammenhangskomponenten und die Anzahl der Knoten in der kleinsten und in der größten Komponente dieses Graphen berechnet.

Hausaufgabe 2 (10 Punkte)

Beweisen Sie: Der einzige ungerichtete dreiecksfreie Graph mit $2n$ Knoten und n^2 Kanten ist der vollständige bipartite Graph $K_{n,n}$.

Computeraufgabe 1 (3+7 Punkte)

Allgemeine Form:

(a) Bestimmen Sie die Anzahl aller markierten Bäume auf n Knoten, wobei der Grad jedes Knotens maximal 2 beträgt.

(b) Bestimmen Sie die Anzahl aller markierten Bäume auf n Knoten, wobei der Grad jedes Knotens maximal 3 beträgt.

Computeraufgabe 2 (10 Punkte)

Für welchen der unten stehenden Graphen ist die Matrix

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 3 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 2 & 1 & 5 & 5 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 5 & 3 & 2 & 5 \\ 3 & 1 & 5 & 1 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

die dritte Potenz seiner Adjazenzmatrix?

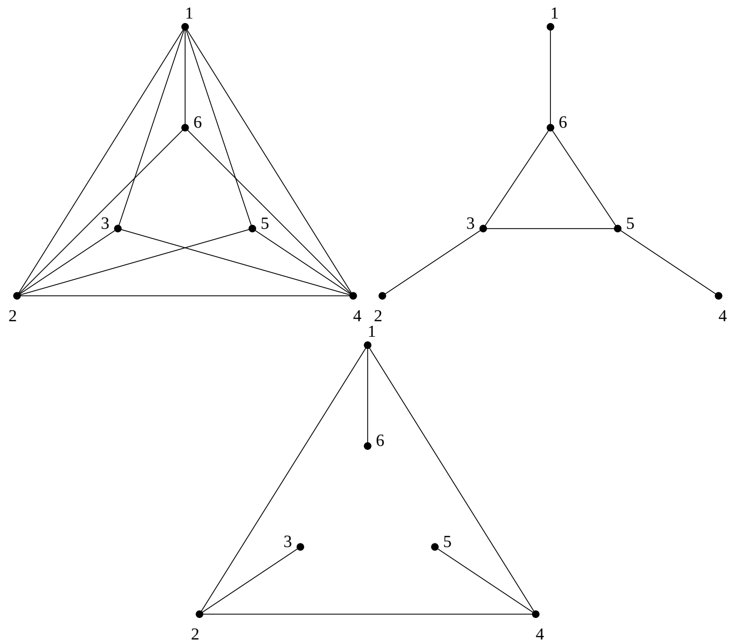

Abbildung 1: