

## 1. Übungsblatt

# Computerorientierte Mathematik

<http://www.math.uni-magdeburg.de/~mkoeppe/lehre/coma-2003>

**Abgabe:** Donnerstag, 10. April, zu Beginn der Übung

**Organisatorische Hinweise:** Im Verlauf des Semesters wird jeden Donnerstag in der Übung ein Übungsblatt verteilt, das allein oder in festen Zweiergruppen bearbeitet wird. Voraussichtlich werden 12 Übungsblätter zu bearbeiten sein, auf denen jeweils 20 Punkte erreichbar sind. Die Bearbeitungszeit beträgt eine Woche, und die Abgabe erfolgt am darauffolgenden Dienstag zu Beginn der Übung. Bestandteil der Scheinkriterien ist das Erreichen von mindestens 50% der möglichen Punkte sowohl der ersten Hälfte der Übungsblätter (1–6) als auch der zweiten Hälfte (7–12).

Weiterhin wird es einige (drei bis vier) Programmieraufgaben geben, die in den gleichen Arbeitsgruppen zu bearbeiten sind. Die Programme sind in der Programmiersprache C zu erstellen, müssen lesbar (insbesondere gut kommentiert) sein, müssen auf den von uns zur Verfügung gestellten Rechnern (UltraSPARC/Solaris) lauffähig sein und von Ihnen bei der Abgabe vorgeführt und erklärt werden können.

Es besteht die Möglichkeit, zur Lösung der Programmieraufgaben den für das Computerpraktikum *Algorithmische diskrete Mathematik* reservierten Termin (Mittwoch, 07.30–09.00 Uhr, G02-113, RTL 3), zu nutzen. Sie werden voraussichtlich mehr Zeit als diese wöchentlichen 2 Stunden aufwenden müssen, um die Programmieraufgaben zu lösen. Die Arbeit an den Programmieraufgaben ist zu jeder Zeit und von jedem beliebigen Rechner aus per Secure Shell (SSH) möglich. Die Abgabe der Programmieraufgaben kann in der Veranstaltung am Mittwoch oder an einem vereinbarten Termin erfolgen.

Weiterhin wird es zum Abschluß des Semesters eine Übungsscheinklausur geben, die es ebenfalls erfolgreich zu bestehen gilt.

**1. Aufgabe****1+2 Punkte**

Beweisen Sie die folgenden Aussagen:

- (a) In einem Graphen ist die Anzahl der Knoten mit ungeradem Grad gerade.
- (b) Ein kreisfreier Graph mit  $n \geq 2$  Knoten und  $m \geq 1$  Kanten besitzt mindestens zwei Knoten vom Grad 1.

**2. Aufgabe****3 Punkte**

Beweisen Sie, daß je zwei längste Wege in einem Baum mindestens einen Knoten gemeinsam haben.

**3. Aufgabe****3 Punkte**

Zeigen Sie, daß der komplementäre Graph eines nicht zusammenhängenden Graphen zusammenhängend ist.

**4. Aufgabe****4 Punkte**

Zeigen Sie: Ein Graph ist genau dann bipartit, wenn er keinen Kreis ungerader Länge besitzt.

**5. Aufgabe****7 Punkte**

Beweisen Sie, daß für einen Graphen  $G = (V, E)$  mit  $n \geq 2$  Knoten die folgenden Aussagen äquivalent sind:

1.  $G$  ist ein Baum, d. h.,  $G$  ist zusammenhängend und enthält keinen Kreis.
2.  $G$  ist zusammenhängend und enthält  $n - 1$  Kanten.
3.  $G$  enthält  $n - 1$  Kanten, aber keinen Kreis.
4.  $G$  enthält keinen Kreis, und bei Hinzufügen einer Kante wird genau ein Kreis erzeugt.
5.  $G$  ist minimal zusammenhängend, d. h.,  $G$  ist zusammenhängend, und  $G \setminus \{e\}$  ist nicht zusammenhängend für jede Kante  $e \in E$ .
6. Für je zwei Knoten  $u, v \in V$  gibt es genau einen  $[u, v]$ -Weg in  $G$ .