Technische Universität München | WS 2001/2002
Institut für Informatik | Übungsblatt 8
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen | 9. Januar 2002

# Grundlegende Algorithmen

*Abgabe: bis 16. Jannuar, 16:00 Uhr, Briefkasten bei S0314*

**Aufgabe 1** (10 Punkte)

(a) Gegeben ist die Adjazenzmatrix $A$ eines ungerichteten gewichteten Graphen $G$ auf den Knoten $a, b, c, d, e, f, g, h, i, j$ (aus Symmetriegründen genügen die Einträge der oberen rechten Dreiecksmatrix, die Zahlen geben die Gewichte an)

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 4 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 5 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 & 4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

und die Teilmenge $L = \{a, b, c, e, f, h, i\}$ (Die Knoten werden mit Buchstaben bezeichnet). Zeichnen Sie den Graphen $G$ und den von $L$ induzierten Teilgraphen $G[L]$ und geben Sie die Zusammenhangskomponenten an. (3 P.)
(b) Verbinden Sie die Knoten $a$ und $h$ mit einer Kante mit Gewicht 1. Finden und zeichnen Sie einen minimalen spannenden Baum. (4 P.)
(c) Ist der minimale Spannbaum eindeutig ? (3 P.)

**Aufgabe 2** (10 Punkte)

Beweisen oder widerlegen Sie:
Falls alle Kanten eines zusammenhängenden Graphen unterschiedliches Gewicht haben (jedes Gewicht tritt nur einmal auf), dann existiert genau ein minimaler spannender Baum.

**Aufgabe 3** (10 Punkte)

Modifizieren Sie BFS so, dass folgende Spezifikation erfüllt ist (Pseudocode).
**Eingabe:** Graph $G$, Knoten $s, z$.
**Ausgabe:** Liste $L$, die einen Pfad von $s$ nach $z$ enthält; falls kein Pfad existiert, dann ist $L = []$.
Verbinden Sie die Knoten $a, h$ und $g, h$ mit Kanten mit Gewicht 1 und wenden Sie Ihren Algorithmus auf den so entstandenen Graphen mit $s = a, z = i$ an. Verwenden Sie nicht den Algorithmus von Floyd.