Technische Universität München
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Ernst W. Mayr / Volker Heun

SS 1997
Übungsblatt 10
22. Juli 1997

Grundlegende Algorithmen

Abgabetermin: 22. Juli

Aufgabe 1

Modifizieren Sie den DFS-Algorithmus so, daß er die Kanten in Baum-, Vorwärts-, Rück- und Querkanten einteilt.

Aufgabe 2

Bei der Breitensuche (BFS) kann man die Kanten des Graphen in verschiedene Kategorien wie bei der Tiefensuche (DFS mit Baum- Rück-, Vorwärts- und Querkanten) einteilen. Überlegen Sie sich, welche Arten der Kanten bei ungerichteten und gerichteten Graphen entstehen können.

Aufgabe 3

Sei $G = (V, E)$ ein gerichteter azyklischer Graph. Eine Auflistung $v_{\pi(1)}, \ldots, v_{\pi(n)}$ der Knoten aus V heißt *topologische Sortierung*, wenn für alle Paare $i < j \in [1 : n]$ gilt, daß $(v_{\pi(j)}, v_{\pi(i)}) \notin E$.
Geben Sie einen Algorithmus an, der entscheidet, ob ein gegebener gerichteter Graph azyklisch ist, und der im Falle eines azyklischen gerichteten Graphen eine topologische Sortierung der Knoten ausgibt.

Aufgabe 4

Sei $G = (V, E)$ ein (un)gerichteter Graph. Dann heißt der Graph $G^* = (V, E^*)$ *transitiver, reflexiver Abschluß* des Graphen G, wenn G^* der kleinste Graph (bzgl. $\sqsubseteq$) ist, für den gilt:

- $\forall v \in V\colon\ (v, v) \in E^*$, (Reflexivität)
- $\forall u, v, w \in V\colon\ (u, v) \in E \wedge (v, w) \in E^* \Rightarrow (u, w) \in E^*$. (Transitivität)

Geben Sie einen Algorithmus an, der als Eingabe eine Adjazenzmatrix eines gerichteten Graphen G erhält und als Ausgabe die Adjazenzmatrix des reflexiven transitiven Abschlusses von G berechnen soll.