Technische Universität München
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Volker Heun

SS 1999
Übungsblatt 10
20. Juli 1999

Grundlegende Algorithmen

Abgabetermin: 27. Juli

Aufgabe 1

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 2

Modifizieren Sie die Algorithmen von Floyd und Dijkstra so, daß sie nicht nur die Längen der kürzesten Pfade berechnen, sondern auch noch die kürzesten Pfade ausgeben.

Überlegen Sie sich hierfür eine geeignete Darstellung.

Aufgabe 3

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:

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