



11. Übungsblatt zu Grundzüge von Algorithmen und Datenstrukturen, WS 15/16

Prof. Markus Bläser

<http://www-cc.cs.uni-saarland.de/course/50/>

Abgabe: 28. Januar 2010, 12:00 Uhr

Aufgabe 11.1 Eine topologische Sortierung eines gerichteten kreisfreien Graphen $D = (V, E)$ ist eine Nummerierung (Bijektion) $\varphi : V \rightarrow \{1, 2, \dots, |V|\}$ der Knoten, so dass für jede gerichtete Kante $(i, j) \in E$ gilt: $\varphi(i) < \varphi(j)$. Geben Sie einen Algorithmus an, der einen gerichteten kreisfreien Graphen topologisch sortiert. Beweisen Sie die Korrektheit Ihres Algorithmus und analysieren Sie die Laufzeit.

Hinweis: Tiefensuche und Besuchszeiten.

Aufgabe 11.2 Sei A die Adjazenz-Matrix eines gerichteten Graphen G mit n Knoten. Es sei $A^k = (a_{ij}^{(k)})$ für $k \in \mathbb{N}$, wobei A^k das übliche Potenzieren von Matrizen bezeichnet.

- Zeigen Sie, dass $a_{ij}^{(k)}$ die Anzahl der Wege der Länge genau k von i nach j ist.
- Konstruieren Sie einen Algorithmus, der zu jedem Paar (i, j) von Knoten entscheidet, ob es einen Pfad von i nach j gibt. Erweitern Sie den Algorithmus, so dass er zu jedem Paar auch einen Pfad angibt. Welche Laufzeit hat Ihr Algorithmus?

Aufgabe 11.3 Sei G ein zusammenhängender Graph und v ein Knoten in G . Zeigen Sie: G ist genau dann ein Baum, wenn der BFS-Baum und der DFS-Baum mit jeweils Startknoten v gleich sind.