

Übungen zur Vorlesung
Effiziente Algorithmen
SS 2002
Blatt 2

Aufgabe 2.1 (4 Punkte)

Ein gerichteter Graph $G = (V, E)$ heißt *schwach zusammenhängend*, wenn es für alle Knoten v, w mit $v \neq w$ einen gerichteten Weg von v nach w oder einen gerichteten Weg von w nach v gibt. Geben Sie einen möglichst effizienten Algorithmus an, der für einen Graphen entscheidet, ob er schwach zusammenhängend ist.

Hinweis: Sie dürfen einen Algorithmus zur Berechnung der starken Zusammenhangskomponenten mit Laufzeit $O(|V| + |E|)$ als bekannt voraussetzen und in Ihrem Algorithmus benutzen.

Aufgabe 2.2 (4 Punkte)

Sei $G = (V, E)$ ein gerichteter Graph, der durch seine Adjazenzmatrix gegeben sei. Ein Knoten $v \in V$ heißt *schwarzes Loch*, falls v keine ausgehenden Kanten besitzt und es für alle $w \in V \setminus \{v\}$ eine Kante von w nach v gibt. Geben Sie einen Algorithmus mit Laufzeit $O(|V|)$ an, der testet, ob G ein schwarzes Loch enthält.

Aufgabe 2.3 (4 Punkte)

Für einen (ungerichteten) Baum $T = (V, E)$ sei der *Durchmesser* von T als die maximale Länge der kürzesten Wege von v nach w für alle $v, w \in V$ definiert. Geben Sie einen Algorithmus mit Laufzeit $O(|V|)$ an, der den Durchmesser eines Baumes berechnet.

Hinweis: Es kann hilfreich sein, einen Algorithmus zur Graphtraversierung evtl. mehrmals anzuwenden.

Aufgabe 2.4 (4 Punkte)

Die Korrektheit des in der Vorlesung behandelten Algorithmus zur Berechnung der starken Zusammenhangskomponenten in gerichteten Graphen lässt sich auch mithilfe vollständiger Induktion zeigen. Geben Sie die Ideen des unter der unten angegebenen WWW-Adresse abgelegten Beweises mit eigenen Worten wieder. Falls es Ihnen nicht möglich ist, das Papier aus dem Web zu beziehen, können Sie auch einen Ausdruck bei einem der Veranstalter erhalten.

URL zum Download des Dokuments:

<http://ls2-www.cs.uni-dortmund.de/~wegener/papers/connected.ps> bzw.

<http://ls2-www.cs.uni-dortmund.de/~wegener/papers/connected.pdf>



Abgabe der Lösungen

Bitte werfen Sie Ihre Lösungen zu den Aufgaben eines Übungsblattes bis zum darauf angegebenen Termin (i. d. R. mittwochs um 10.00 Uhr in der Woche nach der Ausgabe des Übungsblattes) in den entsprechenden Briefkasten im Pavillon 6 am Campus Süd ein. Für die jeweiligen Übungsgruppen sind folgende Briefkästen vorgesehen.

Übungsgruppen	Betreuer	Briefkasten
1 und 3	Peter Bollweg	Nr. 23
2, 5 und 7	Hubert Wagner	Nr. 1
4 und 6	Carsten Witt	Nr. 24