

Informatik IV
Algorithmen und Berechnungskomplexität II
Sommersemester 2008
Übungen – Blatt 11

Abgabe: bei Ihrem Tutor in der Woche vom 07.07.2008 bis 11.07.2008

Aufgabe 1 (10 Punkte). Arbeiten Sie den Algorithmus zur Berechnung der starken Zusammenhangskomponenten für einen gegebenen gerichteten Graphen aus.

Aufgabe 2 (20 Punkte). Ein gerichteter Graph $G = (V, E)$ heißt *halbzusammenhängend*, wenn für beliebige Knoten $u, v \in V$ stets ein Pfad von u nach v oder ein Pfad von v nach u in G existiert.

1. Entwickeln Sie einen Algorithmus mit linearer Laufzeit, der für einen azyklischen Graphen entscheidet, ob dieser halbzusammenhängend ist.

Hinweis: Verwenden Sie topologische Suche. Arbeiten Sie eine Eigenschaft der topologischen Suche für azyklische und halbzusammenhängende Graphen aus?

2. Erweitern Sie Ihren Algorithmus auf beliebige Graphen.

Hinweis: Zeigen Sie, dass ein gerichteter Graph genau dann halbzusammenhängend ist, wenn sein reduzierter Graph halbzusammenhängend ist.

Aufgabe 3 (10 Punkte). Betrachten Sie den Dijkstras Kürzeste-Weg-Algorithmus. Arbeiten Sie eine möglichst effiziente Implementierung aus. Betrachten Sie dazu Graphen bei denen die Knoten einen möglichst geringen Grad haben und Graphen bei denen die Knoten einen möglichst großen Grad haben. Würden Sie für diese zwei Typen von Graphen dieselbe Implementierung verwenden?

Aufgabe 4 (10 Punkte). Konstruieren Sie einen gewichteten, gerichteten Graphen $G = (V, E, w)$ mit einem Startknoten $s \in V$, so dass für jede Kante $(x, y) \in E$ sowohl ein kürzester Wegebau existiert, der (x, y) enthält, als auch ein kürzester Wegebau existiert, der (x, y) nicht enthält.

□