

Diskrete Mathematik I (SS 2013)

Übungsblatt 4

Abgabe: Mo, 06. Mai 2013, 12:00 im Fach von S. Schwartz (Arnimallee 3)

Aufgabe 1. 10 Punkte

Beweisen Sie, dass der duale Greedy-Algorithmus zur Berechnung eines minimalen aufspannenden Baumes korrekt ist.

Aufgabe 2. 10 Punkte

Geben Sie einen Algorithmus zur Bestimmung eines gewichtsmaximalen **Waldes** in einem Graphen $G = (V, E)$ mit Kantengewichten $c \in \mathbb{R}^E$ an und beweisen Sie seine Korrektheit.

Aufgabe 3. 10 Punkte

Sie $G = (V, E)$ ein Graph, T ein aufspannender BFS-Baum zur Wurzel v , $w \in V$ ein Knoten, P ein vw -Weg in G und Q der eindeutig bestimmte vw -Weg in T . Zeigen Sie, dass stets

$$|E(Q)| \leq |E(P)|$$

gilt, d.h. T enthält für jeden Knoten $w \in V$ einen vw -Weg mit minimaler Kantenzahl.

Aufgabe 4. 10 Punkte

Geben Sie möglichst gute obere Schranken für die Laufzeitfunktionen folgender Algorithmen an:

- i) Breitensuche
- ii) Algorithmus von Prim.

Aufgabe 5. 10 Punkte (freiwillige Zusatzaufgabe)

Implementieren Sie den Algorithmus von Prim und lösen Sie damit das Problem von Blatt 03, Aufgabe 1 für die Startknoten i) Utrecht, ii) Amsterdam, iii) Schiphol und iv) Den Haag (The Hague).

Hinweise: Die Liste der Kantengewichte finden Sie auf der Webseite in der Datei `times.dat`. Verwenden Sie eine geeignete Datenstruktur für die Speicherung des Graphen und den Aufbau des Baumes. Sehen Sie sich dazu die Ausführungen zur Breitensuche aus der Vorlesung an.

Abgabetermin für diese Aufgabe ist Mo, der 13. Mai 2013 um 12:00. Schicken Sie den Sourcecode ihrer Lösung, wenn möglich in Java, per Email an `schwartz@zib.de`.