

6. Übung:

Softwarepraktikum C++ / LEDA

Wintersemester 2012-2013

29. November 2012

Abgabe per Email bis Montag, 10. Dezember 2012, 10:00

Aufgabe 6.1:

(10 Punkte)

Implementierung/Visualisierung eines Minimum Spanning Tree nach Kruskal:

Ein Spanning Tree ist als Teilgraph eines zusammenhängenden, ungerichteten Graphen ein Baum, der zum einen alle Knoten des Graphen enthält und zum anderen alle Knoten über Pfade verbindet. Ein Minimum Spanning Tree ist ein Spanning Tree eines gewichteten Graphen, dessen Kantensumme minimal ist.

Kruskal's Algorithmus auf $G = (V, E)$ ungerichteter, gewichteter Graph:

Input: Ein Graph G mit Kantengewichten $c : E \rightarrow \mathbb{R}$

Output: Die Kantenmenge E_T eines minimalen spannenden Baumes

1. Sortiere die Kanten nach ihrem Gewicht: $c(e_1) \leq c(e_2) \leq \dots \leq c(e_m)$
2. $E_T := \emptyset$
3. **for** $i := 1, \dots, m$ **do**
4. **if** $(V, E_T \cup \{e_i\})$ ist kreisfrei **then**
5. $E_T := E_T \cup \{e_i\}$
6. **return** E_T

Wenn der Algorithmus terminiert sind alle Knoten in der gleichen Menge und die Ergebnismenge `minSpan` repräsentiert einen Minimum Spanning Tree.

Implementieren Sie Kruskal's Algorithmus und erstellen Sie ein Online Demo Programm, in dem der MST mit Hilfe Ihres implementierten Algorithmus berechnet und farbig markiert dargestellt wird.

Aufgabe 6.2:

(5 Punkte)

Implementierung/Visualisierung von bipartiten Graphen:

Definition: Ein einfacher Graph $G = (V, E)$ heißt bipartit, falls sich seine Knoten in zwei nicht leere, disjunkte Teilmengen A und B aufteilen lassen, so dass zwischen den Knoten innerhalb beider Teilmengen keine Kanten verlaufen. Das heißt für eine Kante $(v, w) \in E$ gilt entweder $v \in A$ und $w \in B$ oder $w \in A$ und $v \in B$.

Implementieren Sie mit Hilfe der Breitensuche eine Funktion, welche testet, ob ein Graph G bipartit ist. Färben Sie die Knoten der Mengen A und B mit 2 Farben ein. Schreiben Sie ein Online Demo Programm, welches bei jeder Veränderung des Graphen diesen Test durchführt und die Knoten entsprechend einfärbt. Falls der Graph nicht bipartit ist, geben Sie eine Meldung aus.