Prof. Dr. Gerhard Reinelt
Dipl.-Math. Markus Speth
Institut für Informatik
Universität Heidelberg

Effiziente Algorithmen I

2. Übungsblatt WS 08/09
Abgabetermin: 29.10.2008

Aufgabe 5

Sei $G = (V, E)$ ein ungerichteter Graph. Der Graph $G^2 = (V, E^2)$ ist wie folgt definiert: Es gilt $uv \in E^2$ genau dann, wenn es einen Knoten $w \in V$ mit $uw \in E$ und $vw \in E$ gibt. Geben Sie einen Algorithmus zur Bestimmung von G^2 an (sowohl für Adjazenzlisten- als auch für Adjazenzmatrix-Repräsentation von G) und analysieren Sie seine Laufzeit.

Aufgabe 6

Beweisen oder widerlegen Sie:

Ist $G = (V, E)$ ein ungerichteter Graph mit Gewichten c_e für $e \in E$, und sind T und T' minimale aufspannende Bäume von G mit Kantenmengen $\{e_1, \ldots, e_{n-1}\}$ bzw. $\{e'_1, \ldots, e'_{n-1}\}$, so dass $c_{e_1} \leq \ldots \leq c_{e_{n-1}}$ und $c_{e'_1} \leq \ldots \leq c_{e'_{n-1}}$ gilt, so folgt $c_{e_i} = c_{e'_i}$ für $i = 1, \ldots, n-1$.

Aufgabe 7

Formulieren Sie einen Algorithmus zur Bestimmung von minimalen aufspannenden Bäumen, der nur die rote Regel verwendet, und analysieren Sie die Laufzeit einer geeigneten Implementierung.

Aufgabe 8

Gegeben sei ein minimaler aufspannender Baum T für einen Graphen $G = (V, E)$ mit Gewichten c_e für $e \in E$. Zu V werde ein Knoten v und zu E gewichtete Kanten hinzugefügt, die inzident zu v sind. Gesucht ist ein minimaler aufspannender Baum für den erweiterten Graphen. Kann man dazu T effizient verwenden?