

Algorithmen und Datenstrukturen

Dr. M. Lüthi, Dr. G. Röger
Frühjahrssemester 2018

Universität Basel
Fachbereich Informatik

Übungsblatt 9

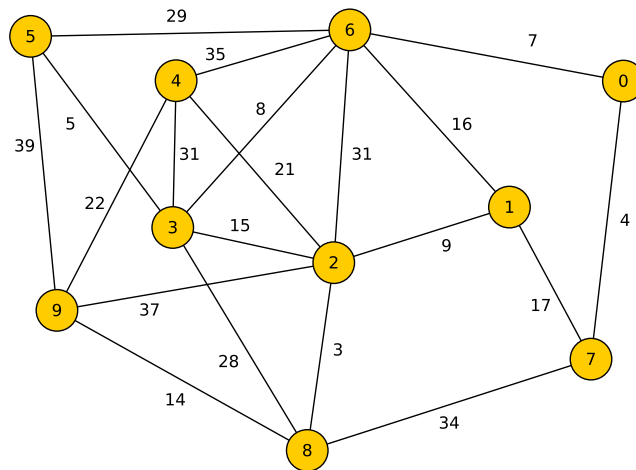
Abgabe: 11. Mai 2018

Aufgabe 9.1 (Spannbäume, 2 Punkte)

Zeigen Sie: Ein Spannbaum eines zusammenhängenden (ungerichteten) Graphen $G = (V, E)$ hat *genau* $|V| - 1$ Kanten.

Aufgabe 9.2 (Algorithmus von Kruskal, 2 Punkte)

Betrachten Sie folgenden gewichteten Digraphen:

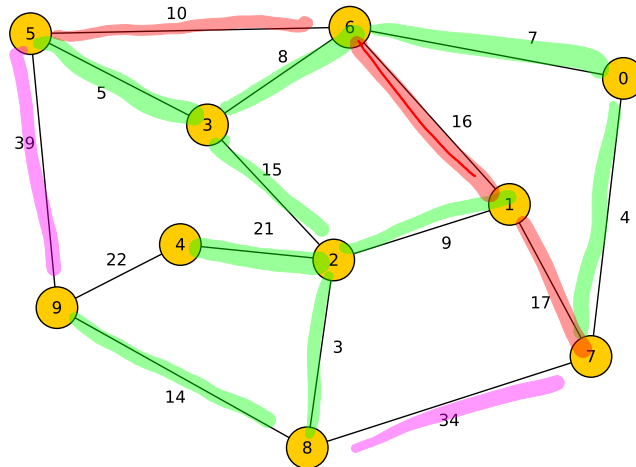


Simulieren Sie den Algorithmus von Kruskal auf dem Graphen. Geben Sie für jede Iteration der while-Schleife folgendes an:

- die betrachtete Kante,
- ob die Kante akzeptiert oder verworfen wird, und
- die Zusammenhangskomponenten der Union-Find-Struktur (sie dürfen triviale Zusammenhangskomponenten mit nur einem Element weglassen).

Aufgabe 9.3 (Algorithmus von Prim, 3 Punkte)

Betrachten Sie folgenden gewichteten Digraphen:



Simulieren Sie die Lazy-Version des Algorithmus von Prim auf dem Graphen. Beachten Sie, dass in der Initialisierung in Zeile 11, Knoten 0 in den Baum aufgenommen wird.

Geben Sie jeweils den Inhalt der Priority-Queue zu Beginn jedes Schleifendurchlaufs an, bevor Sie die Kante mit minimaler Priorität entnehmen. Welche Kante wird entnommen? Wird sie in den Baum aufgenommen? Es reicht, wenn Sie diese Angaben machen bis Sie das erste Mal eine Kante verwerfen (Zeile 21 im Algorithmus).

Welche Kanten fügen die übrigen Iterationen dem Baum noch hinzu?

Aufgabe 9.4 (Algorithmen von Kruskal und Prim, 2 + 1 Punkte)

- (a) Begründen Sie, warum das Akzeptieren und Ablehnen von Kanten in Kruskals Algorithmus (C4, Folie 38 in Druckversion) die Bedingungen der generischen Akzeptanz- und Ablehnungsschritte (C4, Folie 19 in Druckversion) erfüllen.
- (b) Begründen Sie, warum das Hinzufügen weiterer Kanten in Prim's Algorithmus (C4, Folie 46 in Druckversion) die Bedingungen der generischen Akzeptanzschritte erfüllt.

Die Übungsblätter dürfen in Gruppen von zwei Studierenden bearbeitet werden. Bitte schreiben Sie beide Namen auf Ihre Lösung.