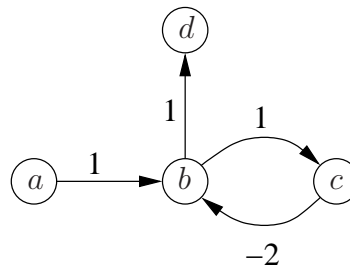


Theoretische Informatik I

8. Übung

Geben Sie die Lösung der Aufgabe 1 bitte bis zum 11.12.2017 9:15 Uhr ab. (Briefkasten vorm Raum 1/266 oder per eMail an fal@informatik.tu-chemnitz.de, *Betreff: TI1 Hausaufgaben*)

1. Aufgabe: Wir betrachten den folgenden Graphen.



Die Knoten sind wie folgt nummeriert:

$$a \hat{=} 1, \quad b \hat{=} 2, \quad c \hat{=} 3, \quad d \hat{=} 4$$

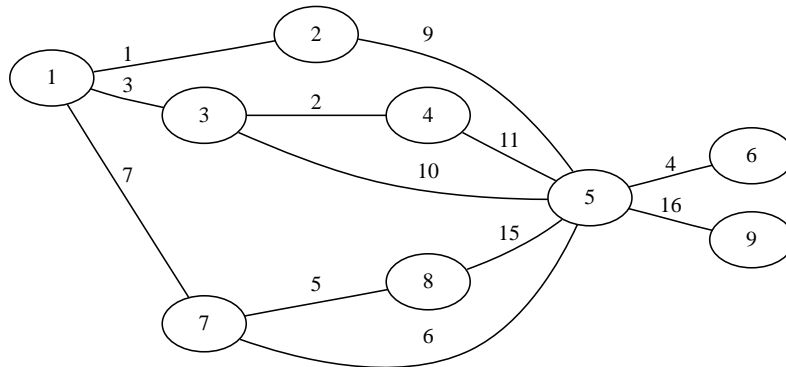
(a) Wenden Sie den *Floyd-Warshall-Algorithmus* auf diesen Graphen an.

Geben Sie den Inhalt der Distanzmatrix am *Anfang* und nach *jedem Durchlauf* der äußeren Schleife an.

(b) Wir betrachten die Distanzmatrix am Ende des Algorithmus. Der Eintrag für die Länge des Weges von a nach d ist offensichtlich falsch.

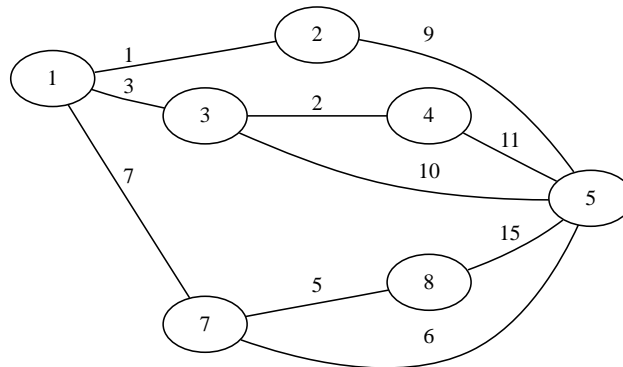
Wie ist dieser Wert entstanden? Geben Sie alle *Teilwege* an, die für diesen Weg zusammengesetzt wurden!

2. Aufgabe: Bestimmen Sie mit Hilfe *Kruskals Algorithmus* den minimalen Spannbaum des folgenden Graphen.



- Benutzen Sie die Union-Find-Datenstruktur der Vorlesung sowie die Heuristiken *Union-By-Size* und *Wegkompression*.
- Geben Sie nach dem Betrachten einer Kante und den zugehörigen *union*- und *find*-Operationen die Partition der Knoten in *Baum*- und *Arraydarstellung* an.
- Begründen Sie für jede Kante, warum sie Teil des Spannbaumes bzw. nicht Teil des Spannbaumes ist.

3. Aufgabe: Bestimmen Sie mit Hilfe *Prims Algorithmus* (mit Heap) den *minimalen Spannbaum* des folgenden Graphen.



- Geben Sie für jeden Schritt den Inhalt der Arrays *key* und *kante* an. Beginnen Sie den Algorithmus bei Knoten 5.
- Geben Sie eine *vollständige* Implementierung von *Prims Algorithmus* (inklusive Heap) an, die die Laufzeit von $O(|E| \cdot \log |V|)$ tatsächlich erreicht. Auf das Einlesen des Graphen können Sie verzichten, dieser kann als globale Datenstruktur gegeben sein.