

Theoretische Informatik I

7. Übung

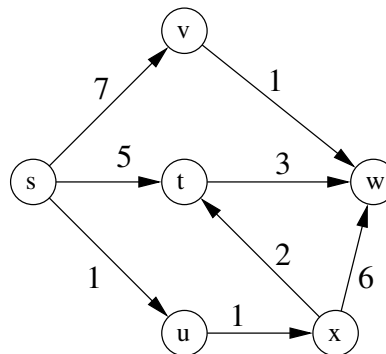
Abgabe: Lösen Sie die Aufgabe **1** und **2**. Ihre Lösungen geben Sie bitte entweder

- vor oder nach der Vorlesung am 03.12.2019 oder
- bis zum 03.12.2019 um 13:00 Uhr per Mail
an julian.pape-lange@informatik.tu-chemnitz.de
mit *Betreff:* TI1 Hausaufgaben

ab.

1. Aufgabe: (5P)

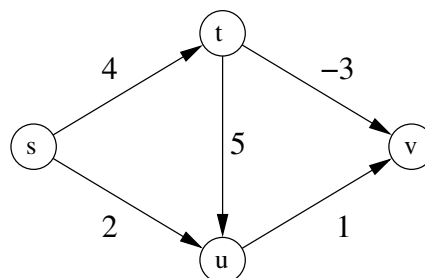
Wir betrachten den folgenden gerichteten Graphen $G_1 = (V, E)$ mit Kantengewichten.



Bestimmen Sie die kürzesten Wege vom Knoten s aus mit *Dijkstras Algorithmus* im folgenden Graphen. Geben Sie auch die *vorläufig* gefundenen kürzesten Wege und den Zustand des *Heaps* nach jedem entfernten Knoten an.

2. Aufgabe: ((2+3)P)

Wir betrachten den folgenden gerichteten Graphen $G_2 = (V, E)$ mit Kantengewichten.



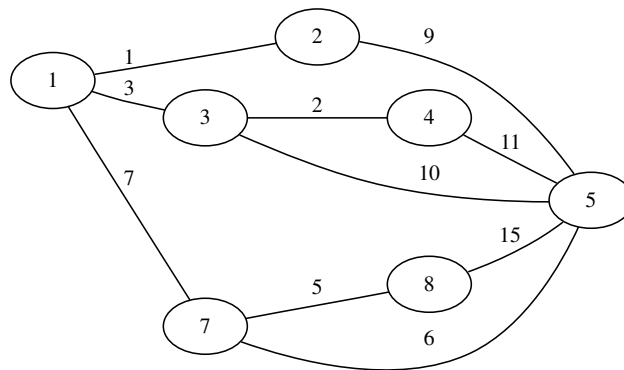
- (a) Was passiert, wenn man *Dijkstras Algorithmus* auf diesen Graphen anwendet um den kürzesten Weg von s nach v zu finden?

(b) Kann man das Problem *im Allgemeinen beheben*, indem man zu *allen* Kanten den Wert $-x$ addiert? Hier sieht es zunächst so aus, als würde das funktionieren. Warum geht das trotzdem *nicht*? (Geben Sie ein Beispiel oder eine allgemeine Begründung an.)

(Der Wert x bezeichnet hier das kleinste Kantengewicht in G . Durch die Addition von $-x$ werden also alle Kantengewichte ≥ 0 .)

3. Aufgabe: Modifizieren Sie *Dijkstras Algorithmus*, so dass neben der Länge auch die Anzahl aller (einfachen) kürzesten Wege berechnet werden.

4. 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.