

Theoretische Informatik 1

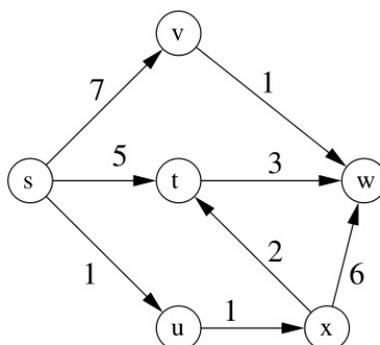
8. Übung

Schreiben Sie Ihren Namen in den Dateinamen der von Ihnen abgegebenen Datei.

Abgabe: Lösen Sie Aufgabe 1. Ihre Lösung senden Sie bitte bis zum Donnerstag, dem 07.12.23, 7:30 Uhr, per E-Mail an `knut.odermann@informatik.tu-chemnitz.de`, am besten als pdf-Datei (idealerweise mit einem Textsatzsystem wie LaTeX erstellt) und gut lesbar. Nicht akzeptiert werden Scans bzw. Photos von Quellen in Formaten größer als DIN-A4. Vermerken Sie auf Ihrer Abgabe Ihren Namen, Ihre Matrikelnummer und Ihren Studiengang.

1. Aufgabe [10 Punkte]

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

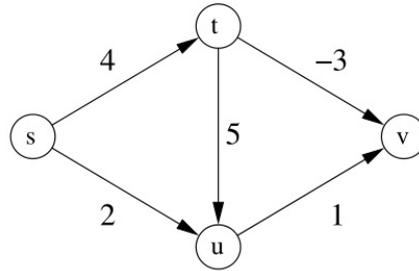


Bestimmen Sie die kürzesten Wege vom Knoten s aus mit *Dijkstras Algorithmus*. Verfolgen Sie dabei auch den Inhalt der Arrays $\text{Dist}(s, -)$ und $\text{Distneu}(s, -)$.

2. Aufgabe: Modifizieren Sie *Dijkstras Algorithmus*, so dass neben der Länge auch die Anzahl aller (einfachen) kürzesten Wege berechnet werden. Geben Sie Graphen $G(V, E)$ mit Knoten u und v an, sodass es exponentiell viele kürzeste Wege von u nach v gibt.

3. Aufgabe

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 .)