

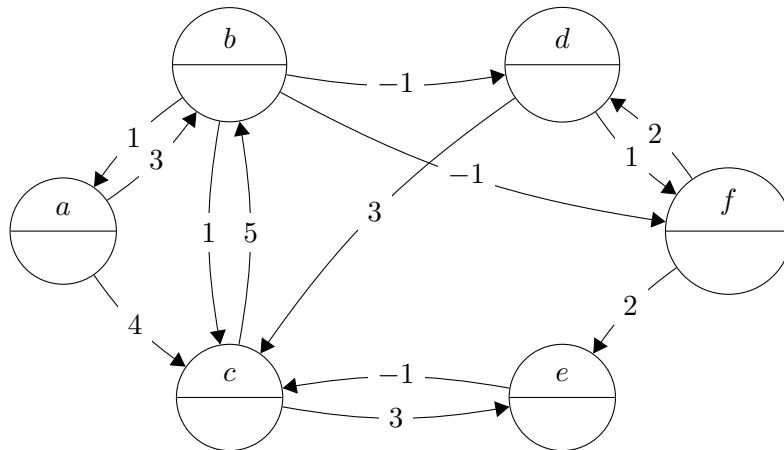
# 11. Übungsblatt zu Algorithmen I im SS 2015

<https://crypto.itl.kit.edu/algo-rose15>  
 {staudt,striecks}@kit.edu

## Aufgabe 1 (Bellman-Ford-Algorithmus, 2 + 1 Punkte)

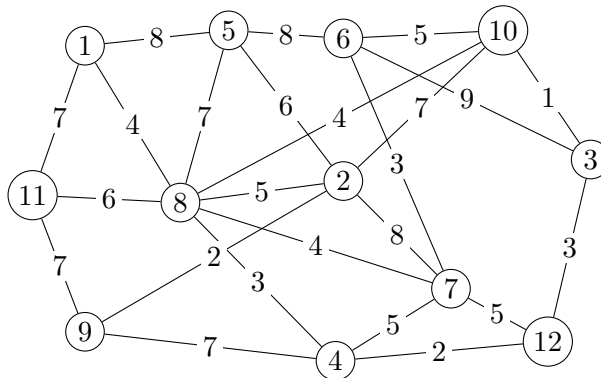
Gegeben sei der unten abgebildete gerichtete Graph mit Kantengewichten. Auf diesem Graph soll der Bellman-Ford-Algorithmus mit  $a$  als Startknoten ausgeführt werden.

- Tragen Sie in jeden Knoten jeweils die kürzeste Distanz von  $a$  zu diesem Knoten ein. (In der unteren Hälfte jedes Knotens wurde dafür Platz gelassen.)
- Zeichnen Sie den vom Bellman-Ford-Algorithmus berechneten Baum kürzester Wege in den Graphen ein.



## Aufgabe 2 (Jarník-Prims und Kruskals Algorithmus, 2 + 2 Punkte)

Berechnen Sie einen Minimum Spanning Tree (MST) des angegebenen Graphen mit dem Algorithmus von Jarník-Prim und dem Algorithmus von Kruskal. Geben Sie jeweils die Kanten des MST in der Reihenfolge an, in der sie der Algorithmus auswählt. Um Eindeutigkeit herzustellen, verwenden Sie Knoten 8 als Startknoten von Jarník-Prim und wählen Sie in beiden Algorithmen bei gleichen Kantengewichten stets diejenige Kante aus, die die kleinste Endknotennummer von allen vier Knoten besitzt.



**Aufgabe 3** (*Minimum Spanning Tree (MST)*, 5 + 2 Punkte)

Wir betrachten beliebige zusammenhängende ungerichtete Graphen  $G = (V, E)$  mit  $V = \{1, \dots, n\}$ ,  $n \in \mathbb{N}$ , und Kantengewichten aus  $\{1, 3\}$ . Sei  $G$  in Form eines Adjazenzfeldes gegeben.

- a) Geben Sie einen Algorithmus an, der in Zeit  $\mathcal{O}(|E|)$  einen MST von  $G$  berechnet.
- b) Argumentieren Sie kurz, warum Ihr Algorithmus aus Teilaufgabe a) das gewünschte Laufzeitverhalten aufweist.

**Ausgabe:** Mittwoch, 1.7.2014

**Abgabe:** Freitag, 10.7.2014, 12:45 im Briefkasten im Untergeschoss von Gebäude 50.34