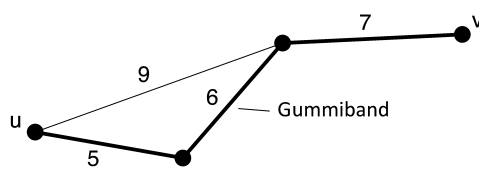


Bellman-Ford-Algorithmus

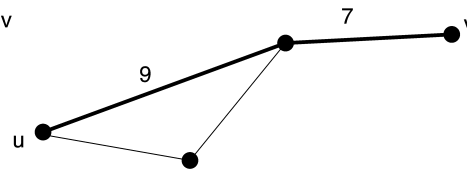
Das Prinzip der Relaxierung von Kanten

Der Bellman-Ford-Algorithmus verwendet während der Berechnung Schätzungen $d(v)$ (obere Schranken) für die Distanz zwischen dem Anfangsknoten s und den anderen Knoten v . Beim Start werden alle oberen Schranken außer s mit „unendlich“ initialisiert. Danach folgt $|V|-1$ mal die Relaxierung über alle Kanten.

Dabei wird für jede Kante (s, t) geprüft, ob sie die bisher gefundene Distanz $d(v)$ ($d(v) = \delta(u, v)$) von u nach v „entspannt“, also verkürzt. Die Idee der Relaxierung zeigt folgende Skizze:



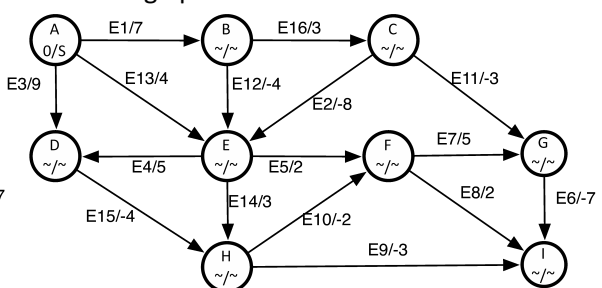
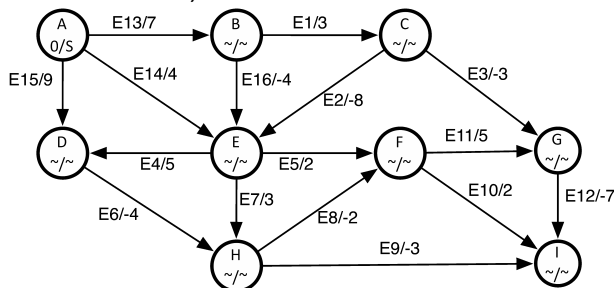
Gummiband ist über 4 Knoten gespannt.
 $d(v) = \delta(u, v) = 18$



Durch Relaxation lockert sich das Gummiband. $d(v) = \delta(u, v) = 16$

Aufgabe

Berechne mit dem Bellman-Ford-Algorithmus die kürzesten Wege in den beiden Graphen G1 und G2. Beide Graphen sind identisch, nur werden die Kanten in unterschiedlicher Reihenfolge relaxiert. Beobachten Sie, was bei der unterschiedlichen Relax-Reihenfolge passiert.



Der BF-Algorithmus stoppt, wenn sich bei der Relaxierung nicht mehr ändert. Da jeder kürzeste Weg, der bei einem Knoten s beginnt, höchstens $|V|-1$ Kanten haben kann, stoppt der Algorithmus nach höchstens $|V|-1$ Iterationen. Hätte ein kürzester Weg mehr als $|V|-1$ Kanten, so müsste dieser ein negatives Zykel enthalten. Kürzeste Wege in Graphen mit negativen Zyklen kann es aber nicht geben.

Das Ergebnis ist in beiden Fällen gleich:

