

## Multi-Source Shortest-Path

Sei  $G = (V, E)$  ein gerichteter und gewichteter Graph mit positiven Gewichten. Sei außerdem eine Teilmenge  $S \subset V$  mit  $|S| = k$  und ein Knoten  $t \in V$  gegeben.

Multi-Source Shortest-Path Problem (MSSP): Berechne für jedes  $s \in S$  die Länge eines kürzesten  $st$ -Pfades.

Berechne in dem gegebenen Graphen die gewünschten Distanzen. Markiere zusätzlich die zugehörigen Pfade.

Gib einen möglichst effizienten Algorithmus für MSSP an. Begründe die Korrektheit und analysiere die Laufzeit.

Zeige oder widerlege: Für alle  $k \in \mathbb{N}$  kann die Veränderung der Länge einer einzelnen Kante die Distanz für alle  $s \in S$  verändern.

---

## DP

Bei einer  $\pm 1$  Folge unterscheiden sich zwei aufeinanderfolgende Zahlen um genau 1.

Finde für die folgende Zahlenfolge eine möglichst lange  $\pm 1$  Teilfolge.  $(5, 2, 1, 3, 1, 4, 0, 3, 4)$

Sei  $A = (a_1, \dots, a_n)$  eine Zahlenfolge. Entwickle ein DP über die Indizes von  $A$ , das die Länge der längsten  $\pm 1$  Teilfolge von  $A$  findet. Die Teillösungen werden in einem Array  $T$  verwaltet.

Welche Bedeutung soll der Wert  $T[i]$  haben? Gib eine Rekurrenz für  $T[i]$  an, die zu dieser Interpretation passt.

Welche Laufzeit hat das resultierende DP?

---

## (2, 3)-Bäume (wichtige und unwichtige Details)

Füge die folgenden Schlüssel in dieser Reihenfolge in einen leeren (2, 3)-Baum ein: 1, 7, 3, 8, 5, 2, 0 Zeichne den Zustand des (2, 3)-Baums nach jeder Einfügeoperation.

Benutze den  $\infty$ -Trick!

Zeichne im Endzustand die Schlüssel ein, die an den inneren Knoten gespeichert sind.