

Netzwerkalgorithmen

Sommersemester 2025

Übung 1

Aufgabe 1:

Zeigen Sie für den in der Vorlesung behandelten Grundalgorithmus zur Lösung des Single-Source-Shortest-Paths Problems, dass die DIST-Labels nie kleiner werden als die zu berechnenden dist-Werte.

Aufgabe 2:

Erweitern Sie den Algorithmus aus Aufgabe 1 so, dass außer den *dist*-Werten auch jeweils ein kürzester Pfad von s zu jedem Knoten v berechnet wird. *Hinweis:* Verwenden Sie *pred*-Verweise, die nach der Termination des Algorithmus eine Traversierung des billigsten Pfades von v nach s zurück erlauben.

Aufgabe 3:

Zeigen Sie für den Fall, dass keine negativen Kreise existieren, für die in Aufgabe 2 berechneten billigsten Pfade:

- a) Die *pred*-Verweise definieren einen Baum mit Wurzel s , den sogenannten *Shortest Path Tree*.
- b) Für alle Kanten (v, w) auf billigsten Pfaden gilt:

$$\text{dist}(s, w) = \text{dist}(s, v) + c(v, w)$$

d.h. die Dreiecksungleichung ist hier stets mit Gleichheit erfüllt.