

Netzwerkalgorithmen

Sommersemester 2023

Übung 2

Aufgabe 1:

Entwickeln und implementieren Sie einen effizienten Algorithmus für das Single-Source-Shortest-Paths-Problem auf *azyklischen Graphen*. Erweitern Sie dazu Algorithmus 2 aus der Vorlesung so, dass in Zeile 5 immer ein Knoten $u \in U$ mit kleinster topologischer Nummer ausgewählt wird. Überlegen Sie sich, wie man eine Laufzeit von $O(n + m)$ erreichen kann, wenn n die Zahl der Knoten und m die Zahl der Kanten ist.

Aufgabe 2:

Zeigen Sie, dass folgender Algorithmus das allgemeine *Single-Source Shortest Paths* Problem (Kreise und negative Kosten erlaubt) löst, wenn keine negativen Zyklen existieren. Analysieren Sie seine Laufzeit.

```
1. forall v in V do DIST[v] <-- infinity od;
2. DIST[s] <-- 0;
3. for i=1 to n do
4.   forall v in V do
5.     forall w mit (v,w) in E do
6.       d <-- DIST[v] + c(v,w);
7.       if (DIST[w] > d) DIST[w] <-- d;
8.     od
9.   od
10. od
```

Aufgabe 3:

Erweitern Sie den Algorithmus aus Aufgabe 3 so, dass er die Existenz eines negativen Zyklus erkennt.