

Übung 9: Kürzeste Pfade

Ausgabetermin: 15. Juli 1999

Abgabe: 22. Juli 1999

Aufgabe 1: [Kürzeste Pfade und DAGs]

Wir haben in der Vorlesung das Problem der kürzesten Pfade für gerichtete, azyklische Graphen besprochen. Ein wichtiger Spezialfall der Graphen sind *gerichtete azyklische Graphen* (*directed, azyelic graphs* oder DAGs).¹ Versuchen Sie einen Algorithmus zu finden aus der Azyklizität des Graphen Nutzen zieht. Der Algorithmus soll von der Komplexität $O(V+E)$ sein (also besser als Dijkstras Algorithmus und der von Bellmann-Ford). Kann Ihr Algorithmus mit negativen Gewichten umgehen?

Aufgabe 2:

Arbitrage Unter *Arbitrage* versteht man Kursunterschiede in den Devisenwechselraten. Beispielsweise, tauscht sich 1 US Dollar in 0.7 Pfund, 1 Pfund in 9.5 Franc und 1 Franc in 0.16 Dollar, kann man auf diese Weise einen Gewinn von 6.5% machen.

Gegeben seien n Währungen und die jeweiligen Wechselkurse als $n \times n$ -Matrix. Geben Sie einen effizienten Algorithmus an, der daraus überprüft, ob man durch Ringtauschen einen Gewinn erzielen kann. Was ist die Laufzeit ihres Algorithmusses?

¹Sie sind unter anderem deswegen wichtig, da man sie oft als effiziente Repräsentierung von *Bäumen* benutzen kann, bei denen gemeinsame Teilbäume nicht dupliziert werden (*sharing*).