Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Institut für Informatik und Praktische Mathematik

Prof. Dr. W.-P. de Roever
Dr. M. Steffen

Algorithmen & Datenstrukturen

Wintersemester 2000/2001

Serie 9

23. Januar 2001

Thema : Kürzeste Pfade

Ausgabetermin: 23. Januar 2001

Abgabe: 1. Februar 2001

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, azyclic 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?

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