Technische Universität Berlin
Fachbereich 3 Mathematik
WS92/93
Martin Grötschel
Ralf Borndörfer
16. Oktober 1997

Kombinatorische Optimierung

7. Übungsblatt

Abgabetermin: 10. Dezember 1992 in der Übung

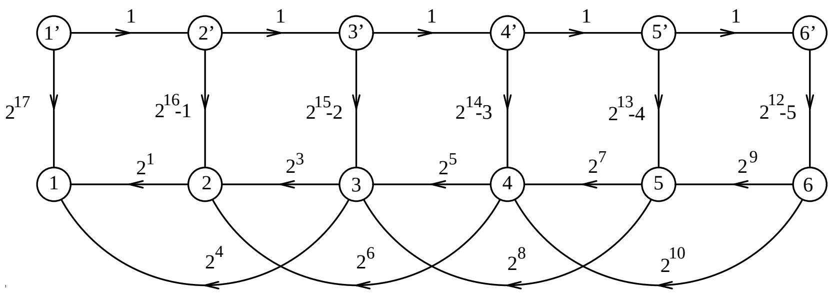
25. Aufgabe **5+5 Punkte**

(1) Formulieren Sie das Kürzeste-Wege-Problem in Digraphen als ganzzahliges lineares Programm.

(2) Formulieren Sie das Problem, einen kürzesten geraden bzw. ungeraden (s,t)-Weg in einem Digraphen zu finden, als ganzzahliges lineares Programm.

26. Aufgabe **10 Punkte**

Gegeben sei der folgende Digraph.



Wie oft wird der Knoten 1 bei Ausführung des `D'ESOPO-PAPE`-Algorithmus (mit $s = 1'$) in die Schlange Q eingefügt?

27. Aufgabe **10 Punkte**

Geben Sie eine polynomiale Transformation an, mit der ein Algorithmus zur Bestimmung kürzester Wege in Digraphen dazu verwendet werden kann, einen kürzesten gerichteten Kreis mit einer ungeraden Zahl von Bögen zu finden.

28. Aufgabe **10 Punkte**

Ein Digraph $D = (V, A)$ heißt **k-fach stark bogenzusammenhängend**, wenn für jedes Paar s und t von Knoten und jede Bogenmenge $B \subseteq A$ mit $|B| \leq k-1$ der Digraph $D - B$ einen gerichteten (s,t)-Weg enthält.

Beweisen Sie den **Satz von Menger (Bogenform)**: Ein Digraph ist genau dann k-fach stark bogenzusammenhängend, wenn es zu jedem Paar s und t von Knoten mindestens k gerichtete (s,t)-Wege gibt, die keinen Bogen gemeinsam haben.