

## Übung zur Vorlesung Effiziente Algorithmen

### Tutoraufgabe 18

Gegeben sei dieses sehr einfache LP:

Minimiere  $x + y + z$  unter  $x \leq 1$ ,  $y \leq 2$ ,  $z \leq 3$ .

Wie lautet das duale LP?

### Tutoraufgabe 19

- Modellieren Sie sowohl MAX-FLOW als auch MIN-CUT als LP (mit ganzzahligen Kapazitäten). Erläutern Sie jeweils die Bedeutung der Variablen und Ungleichungen.
- Beweisen Sie, daß eine optimale ganzzahlige Lösung tatsächlich den Max-Flow bzw. den Min-Cut beschreibt.
- Beweisen Sie, daß eine optimale, aber nicht ganzzahlige Lösung des Flußproblems nicht in einer Ecke des Polyeders der zulässigen Flüsse liegt.

### Tutoraufgabe 20

Erfinden Sie einen möglichst guten Approximationsalgorithmus für das Problem *Triangle Packing*. Dieses besteht aus der Aufgabe, in einem ungerichteten Graphen möglichst viele knotendisjunkte Dreiecke zu finden.

Welchen Approximationsfaktor erhalten Sie?

### Hausaufgabe 14 (20 Punkte)

Gegeben Sei ein gerichteter Graph. Jeder Knoten hat einen *Gewinn*, der eine positive, aber auch eine negative Zahl sein darf.

Gesucht ist eine Menge von Knoten mit möglichst großen Gesamtgewinn. Dabei muß folgende Nebenbedingung eingehalten werden: Gibt es eine Kante von  $A$  nach  $B$  und wird  $A$  ausgewählt, dann muß auch  $B$  ausgewählt werden.

Verwenden Sie Ihr Wissen, das sie aus der gesamten Vorlesung haben, um einen Polynomialzeitalgorithmus für dieses Problem zu entwerfen.

Auf der Rückseite findet sich eine Instanz dieses Problems. Versuchen Sie händisch eine Lösung zu finden, die natürlich nicht optimal sein muß. Welchen Gewinn können Sie so ohne langes Nachdenken erzielen? Versuchen Sie, nicht mehr als zehn Minuten zu verwenden.

