

## Modellierung I (Teil Kaibel)

### 3. Übungsblatt

Besprechung: Donnerstag, 15. Juni

---

#### Aufgabe 1

Modellieren Sie das Problem, in einem Graphen eine Clique mit möglichst vielen Knoten zu finden, als ganzzahliges lineares Optimierungsproblem, erstellen Sie ein entsprechendes AMPL-Modell und testen Sie es (u.a. auf einem Kreis der Länge 5). Was passiert, wenn Sie die Ganzzahligkeitsbedingungen in Ihrem Modell weglassen?

#### Aufgabe 2

Modellieren Sie das Problem, in einem Digraphen  $D$  mit *positiven* Bogenlängen  $c \in \mathbb{R}_{>0}^{A(D)}$  für ein gegebenes Paar  $s, t \in V(D)$  von Knoten einen  $s$ - $t$ -Weg  $P \subseteq A(D)$  möglichst kurzer  $c$ -Länge  $c(P) = \sum_{a \in P} c_a$  zu bestimmen, als ganzzahliges lineares Optimierungsproblem, erstellen Sie ein entsprechendes AMPL-Modell, und testen Sie es. Was passiert, wenn Sie die Ganzzahligkeitsbedingungen in Ihrem Modell weglassen?

#### Aufgabe 3

Modellieren Sie das Problem, in einem Graphen einen Schnitt möglichst großer Kardinalität zu finden, als ganzzahliges lineares Optimierungsproblem, erstellen Sie ein entsprechendes AMPL-Modell und testen Sie es.

Hinweis: Verwenden Sie Kanten- und Knotenvariablen und überlegen Sie, wie Sie mit vier linearen Ungleichungen die Teilmenge aller  $(y_1, y_2, x) \in \{0, 1\}^3$  mit

$$x = 1 \quad \Leftrightarrow \quad (y_1 = 1 \text{ und } y_2 = 0) \text{ oder } (y_1 = 0 \text{ und } y_2 = 1)$$

beschreiben können.

#### Aufgabe 4

Berechnen Sie mit Hilfe eines ganzzahligen Optimierungsproblems eine Färbung der EU-Länder (siehe zweite Seite) mit möglichst wenigen Farben, so dass keine Länder mit gemeinsamer Grenze gleich gefärbt werden.

