



Aufgabenblatt 2

Aufgabe 1 (Zuordnungsproblem)

Wir betrachten ein Zuordnungsproblem mit der Kostenmatrix

$$\mathbf{C} = \begin{pmatrix} 5 & 9 & 12 & 7 & 2 & 8 \\ 4 & 9 & 1 & 6 & 8 & 8 \\ 11 & 17 & 22 & 18 & 4 & 8 \\ 5 & 1 & 3 & 7 & 9 & 3 \\ 14 & 2 & 28 & 5 & 17 & 1 \\ 7 & 8 & 9 & 6 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Stellen Sie das zugehörige LP auf und lösen Sie das Zuordnungsproblem mit dem GLPK.

Aufgabe 2 (Totale Unimodularität)

- (a) Entscheiden Sie, ob die folgenden Matrizen total unimodular sind und begründen Sie Ihre Antwort.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{C} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

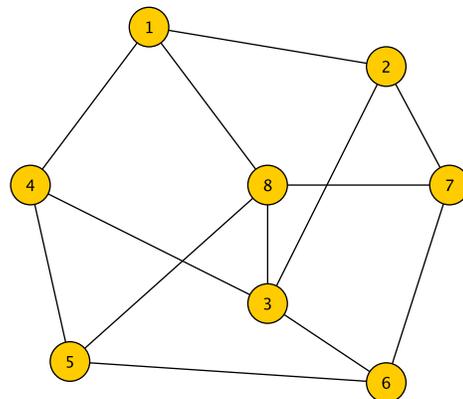
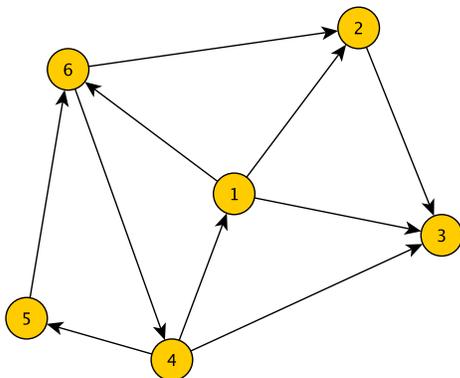
- (b) Es sei $\mathbf{A} \in \mathbb{R}^{m \times n}$. Zeigen Sie: \mathbf{A} ist genau dann total unimodular, wenn die Matrix

$$\begin{pmatrix} \mathbf{A} & \mathbf{0} \\ \mathbf{E} & \mathbf{E} \end{pmatrix}$$

total unimodular ist ($\mathbf{E} \in \mathbb{R}^{n \times n}$ ist die Einheitsmatrix, $\mathbf{0} \in \mathbb{R}^{m \times n}$ eine Nullmatrix).

Aufgabe 3 (Inzidenzmatrix)

- (a) Geben Sie für die folgenden Graphen jeweils eine Inzidenzmatrix an.



- (b) Es sei \mathbf{A} die Inzidenzmatrix eines (ungerichteten) Graphen. Was sagt die Matrix $\mathbf{A}\mathbf{A}^T$ aus?

Besprechung der Übungsaufgaben am 20. Oktober 2015 in der Veranstaltung.