Universität Bremen
Fachbereich 3
Megow/Eberle

Einführung in die Lineare Optimierung
SoSe 2017

Übungsblatt 0 — Abgabe: –

Aufgabe 1 Wiederholung

- Vektor- und Matrixmultiplikation
- Gaußverfahren
- KNAPSACK

Aufgabe 2 Graphische Lösung

Der Gärtner Herr Lustig möchte ab sofort seinen Dünger selbst mischen, da sein Löwenzahn sehr anspruchsvoll ist. Er kann dafür zwei verschiedene Grundstoffe verwenden, G_1 und G_2. Er weiß, dass sein Löwenzahn 2kg Dünger im nächsten Monat benötigen wird. Leider kann er nicht soviel für seinen Löwenzahn ausgeben, wie er gerne möchte, sondern maximal 5€. Der Grundstoff G_1 kostet 1€ pro Kilogramm und G_2 2€. In Feldstudien hat er herausgefunden, dass G_1 einen Bestandteil EVIL enthält, der seiner Lieblingspflanze schaden kann. Um diesen negativen Einfluss auszugleichen, muss mindestens halb so viel GOOD des Grundstoffs G_2 in der fertigen Mischung sein.

	S	N	P	EVIL	GOOD
G_1	15	10	30	10	–
G_2	10	20	10	–	10

(a) Gib die Nebenbedingungen an und zeichne die zulässige Region.

(b) Gib die Zielfunktion an, um den im Dünger enthaltenen Phosphor zu maximieren und löse das Problem graphisch.

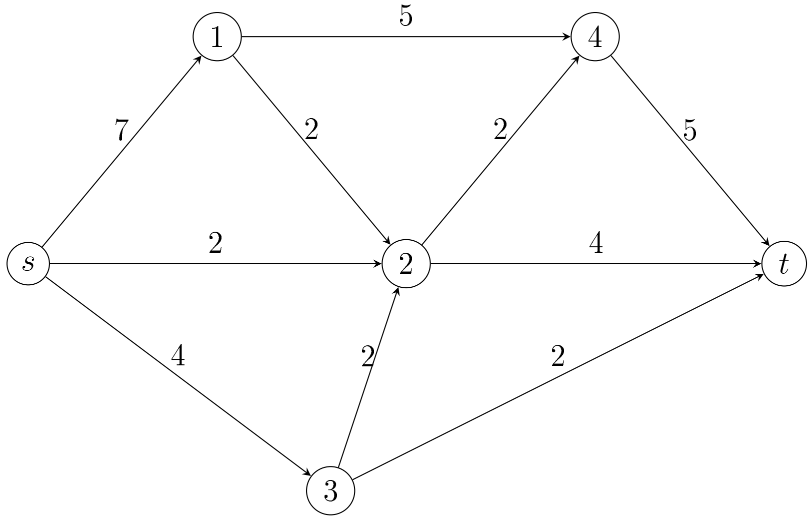
(c) Wie ändert sich die Zielfunktion, wenn Herr Lustig den Nitratanteil maximieren möchte? Löse graphisch.

Aufgabe 3 Maximaler Fluss

Gegeben sei ein gerichter Graph $G = (V, E)$, eine Quelle $s \in V$ und eine Senke $t \in V$. Außerdem ist eine Kapazitätsfunktion

$$c : E \longrightarrow \mathbb{R}_{\geq 0}$$

bekannt.



Ein Fluss in G ist eine Funktion

$$f : E \longrightarrow \mathbb{R}_{\geq 0},$$

die für keine Kante die Kapazität überschreitet sowie in jedem Knoten $v \in V \setminus \{s, t\}$ den Fluss erhält, d.h., dass in jeden Knoten genau soviele Einheiten des Flusses hineinfließen, wie ihn wieder verlassen. Dabei ist der Wert eines Flusses, die Anzahl an Flusseinheiten, die s verlassen und in t hineinfließen. Stelle ein Linear Program auf, das für das angegebene Netzwerk einen maximalen Fluss findet.

Aufgabe 4 *Matching

Gegeben sei ein Graph $G = (V, E)$. Ein Matching auf G ist eine Teilmenge der Kanten, also $F \subseteq E$, sodass jeder Knoten zu höchstens einer Kante in F inzident ist. Stelle ein Integer Linear Program auf, um ein Matching maximaler Kardinalität zu finden.