

Optimierung für Studierende der Informatik

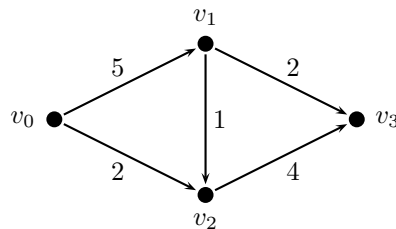
Thomas Andreae

Wintersemester 2014/15

Blatt 5

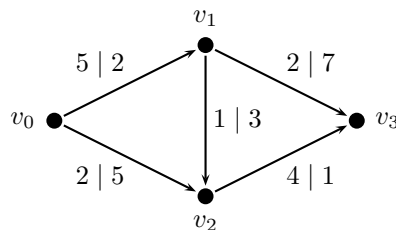
A: Präsenzaufgaben am 10. November 2014

1. Im Beispiel „Energieflussproblem“ in Abschnitt 6.2 wird erläutert, wie das Problem eines *Flusses maximaler Stärke* als LP-Problem formuliert werden kann. Beantworten Sie hierzu die folgenden Fragen:
 - a) Wie viele Variablen gibt es in diesem LP-Problem?
 - b) Wie lautet die Nebenbedingung, die zum Knoten V_6 gehört?
 - c) Wie viele Nebenbedingungen gibt es insgesamt? (Die Nichtnegativitätsbedingungen sollen nicht mitgezählt werden.)
 - d) Wie lautet die Zielfunktion?
2. Anstelle des Netzwerks aus 1. betrachten wir nun das folgende Flussnetzwerk (v_0 bezeichnet die *Quelle*, v_3 die *Senke* und die Zahlen an den Kanten geben die *Kapazitäten* an):



Formulieren Sie für dieses Netzwerk die Aufgabe, einen Fluss maximaler Stärke zu finden, als ein lineares Programmierungsproblem.

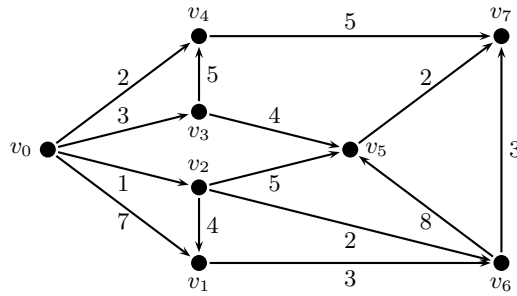
3. Für das Netzwerk aus 2. seien zusätzlich zu den Kapazitäten auch noch Kosten für jede Kante gegeben:



Gefragt ist nach einem *kostenminimalen Fluss* der Stärke 4. Formulieren Sie diese Aufgabenstellung als LP-Problem.

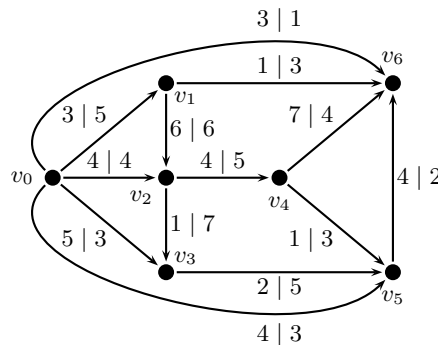
B: Hausaufgaben zum 17. November 2014

1. a) Im nachfolgenden Flussnetzwerk bezeichne v_0 die Quelle, v_7 die Senke und die Zahlen an den Kanten bezeichnen die Kapazitäten.



Formulieren Sie für dieses Netzwerk die Aufgabe, einen Fluss maximaler Stärke zu finden, als ein lineares Programmierungsproblem.

- b) Für das folgende Netzwerk mit Quelle v_0 und Senke v_6 seien neben den Kapazitäten auch noch Kosten gegeben; die linke Zahl bezeichne die Kapazität, die rechte die Kosten einer Kante:



Gefragt ist nach einem kostenminimalen Fluss der Stärke 6. Formulieren Sie diese Aufgabenstellung als LP-Problem.

- c) Ein Personalchef habe für 3 offene Stellen ($j = 1, 2, 3$) 5 qualifizierte Bewerber ($i = 1, \dots, 5$), wobei aufgrund eines Eignungstests bekannt sei, welche Einarbeitungszeit c_{ij} der Bewerber i für die Stelle j benötigt. Die Einstellung von 3 Bewerbern auf diese Stellen soll so erfolgen, dass die Summe der Einarbeitungszeiten minimal ist. Formulieren Sie diese Aufgabe als ein binäres LP-Problem.
2. Ein Eiscremehersteller produziert pro Tag 200 Einheiten von Eissorte A, 115 Einheiten von Sorte B und 240 Einheiten von Sorte C. Jede dieser Eissorten kann in einem arbeitsaufwändigen Prozess verfeinert werden, wodurch Luxusvarianten entstehen. Pro Tag können in der regulären Arbeitszeit bis zu 210 Einheiten verfeinert werden; darüber hinaus ist es möglich, mithilfe von Überstunden weitere 125 Einheiten zu veredeln – allerdings zu erhöhten Kosten. Die Gewinne pro Einheit sind wie folgt:

	einfach	in regulärer Arbeitszeit veredelt	im Rahmen von Überstunden veredelt
Sorte A	6 €	14 €	9 €
Sorte B	6 €	15 €	11 €
Sorte C	10 €	16 €	13 €

- a) Zu welchem Gewinn führt der folgende Produktionsplan?

	einfach	in regulärer Arbeitszeit veredelt	im Rahmen von Überstunden veredelt
Sorte A	145	35	20
Sorte B	25	35	55
Sorte C	80	140	20

- b) Das Ziel ist, einen Produktionsplan zu finden, der den Gewinn maximiert. Formulieren Sie dieses Problem als LP-Problem in Standardform.