

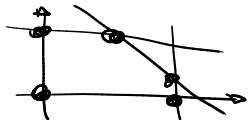
12 ganzzahlige Lösungen, weitere Optimierungsaufgaben auf Graphen

Optimierung für Nichtmathematiker
WS 2020/21

Matlab-Demonstration

Transportproblem.m

Ganzzahlige Lösungen



Wann besitzt die zulässige Menge (Polyeder)

Kundenbitanden

$$\{x \in \mathbb{R}^n : Ax = b, 0 \leq x \leq u\}$$

Kapazitäten

ganzzahlig

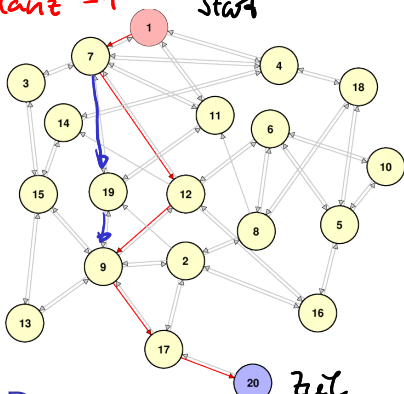
nur Ecken mit ganzzahligen Koordinaten?

Falls A total unimodular ist,
dann sind für $b \in \mathbb{Z}^m$ und $u \in \mathbb{Z}^n$
alle Ecken ganzzahlig.

Inzidenzmatrizen für einfache gerichtete
Graphen haben diese Eigenschaft.

Quizfrage $b = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \in \mathbb{Z}^m$

Bilanz -1 Start



Ziel Bilanz 1

Was ist ein
Kürzeste-Wege-Problem?
*shortest path problem
routing problem*

1 A kein Problem des
kostenminimalen Transports

3 B ein Problem des
kostenminimalen Transports
mit bestimmtem
Kostenvektor

10 C ein Problem des
kostenminimalen Transports
mit bestimmten
Kantenkapazitäten

~~7~~ D ein Problem des
kostenminimalen Transports
mit bestimmten
Knotenbilanzen

*man kann $u = \begin{pmatrix} \infty \\ \vdots \\ \infty \end{pmatrix}$ oder $u = \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}$ wählen
(egal)*

Quizfrage

Welche der folgenden Aufgaben lässt sich als Kürzeste-Wege-Problem formulieren?



- 3 A kostengünstigste Flugverbindung von Dresden nach Sydney
- 3 C kürzeste Fahrzeit mit einem Pkw von Start zu Ziel
Kostenvektor $\hat{=}$ Zeit pro Kunde

D = Traveling-Salesman-Problem

- 2 B: *unabhängige* zwei K-W-Aufgaben $A \rightarrow B$ und $B \rightarrow C$
geringste Distanz mit dem Fahrrad von A über B nach C

- 7 D schnellstmögliche Auslieferung einer Pizzabestellung an drei verschiedene Kunden auf einer Tour

6 K-W-Probleme kombinierbar!

Maximalflussproblem

Was ist die maximal mögliche Quellstärke
 = Senkenstärke?

Maximiere ?

unter $Ax = b$

und $0 \leq x \leq u$

$x \in \mathbb{R}^p$

↳ Unbekannte

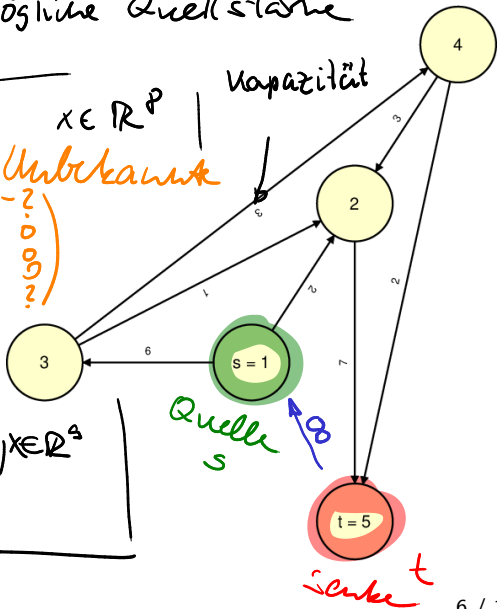
$\begin{pmatrix} -? \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ ? \end{pmatrix}$

Kapazität

Maximiere $\begin{pmatrix} 0 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix}^T x = x$

unter $Ax = b = \begin{pmatrix} 0 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix}, x \in \mathbb{R}^s$

und $0 \leq x \leq \begin{pmatrix} u \\ \vdots \\ \infty \end{pmatrix}$



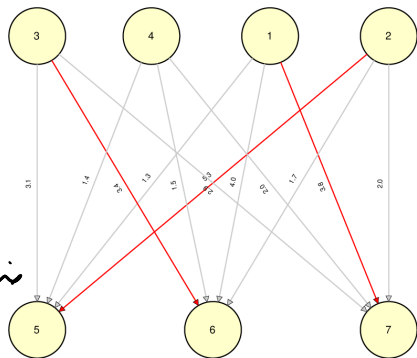
Matlab-Demonstration

0elraffinerie.m

Quizfrage

Welche Gestalt hat ein Zuordnungs-Problem?

$|A| =$ ungerichtete Inzidenzmatrix
 $e = (1, 1, \dots, 1)^T$



g **A** Maximiere $c^T x$
unter $|A|x \leq e$
und $0 \leq x \leq e$

← kein Knoten mehrfach belegt

5 **B** Maximiere $c^T x$
unter $|A|x = e$
und $0 \leq x \leq e$

o **C** Maximiere $c^T x$
unter $|A|x \leq e$

1 **D** Maximiere $c^T x$
unter $|A|x \geq e$
und $0 \leq x \leq e$

Matlab-Demonstration

Taxiproblem.m

Zeit für Ihre Fragen

Was sind Ihre Fragen zu den Themen der Woche?

→ Benutzen Sie den **Chat**.

Fragen und Antworten 1

Fragen und Antworten 2