

Besprechung 05: Transport & ganzzahlige Optimierung

Grundlagen Operations Research

Themen dieser Besprechung

Diese Besprechung deckt **Block 4** ab: das Transportproblem und die ganzzahlige Optimierung (Vorlesungen 7 und 8). Behandelte Inhalte: Kruskal-Algorithmus, 1-Bäume, Vogelsche Approximationsmethode, MODI-Methode, Branch-&-Bound-Verfahren.

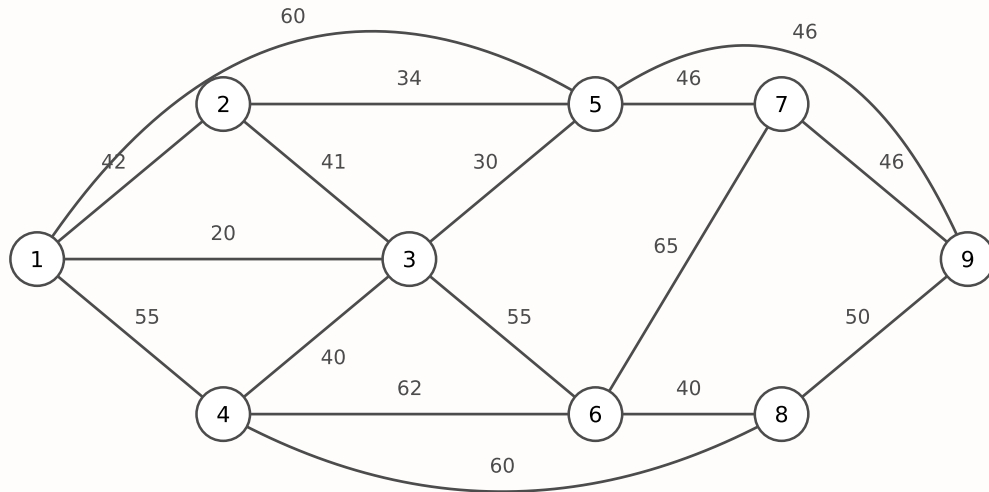
! Bonuspunkte in den Besprechungen

- Sie können die freiwilligen Aufgaben der **Aufgabensammlung** in den Besprechungen **vorstellen** und sich dafür **bis zu 2 Bonuspunkte** für die Klausur verdienen.
- Vorstellen können Sie nur Aufgaben, die Ihnen in **STiNE** zugewiesen wurden.
- Möchten mehrere Studierende dieselbe Aufgabe vorstellen, entscheidet ein **Losverfahren**.
- Bereiten Sie sich so vor, dass Sie Ihre Ergebnisse zeigen können (Live-Rechnung, Fotos, Präsentation — ganz wie Sie möchten). Auch bei kleineren Fehlern sind Bonuspunkte möglich, wenn Sie sich ernsthaft mit der Aufgabe auseinandergesetzt haben.
- Die Lehrenden **leiten die Diskussion, präsentieren aber keine Lösungen**.

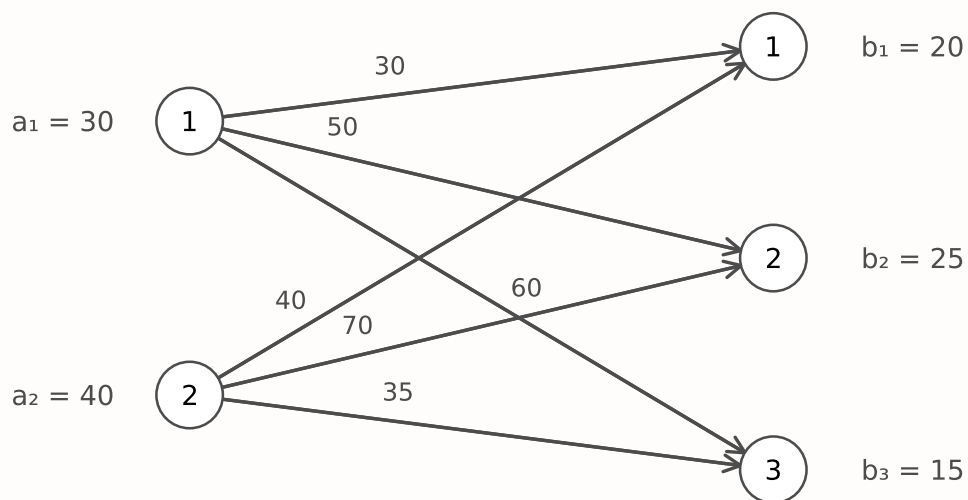
Aufgaben aus der Aufgabensammlung

Die folgenden Aufgaben sind **freiwillig**. Sie können sie in der Besprechung vorstellen (siehe Hinweise oben). Lösungen werden hier **nicht** veröffentlicht.

Aufgabe 1: Minimal spannende Bäume und das Transportproblem



- a) Bestimmen Sie die minimalen 1-Bäume für die alternativen Wurzelknoten $i = 3$ und $i = 9$.
- b) Gegeben ist das folgende Transportproblem:

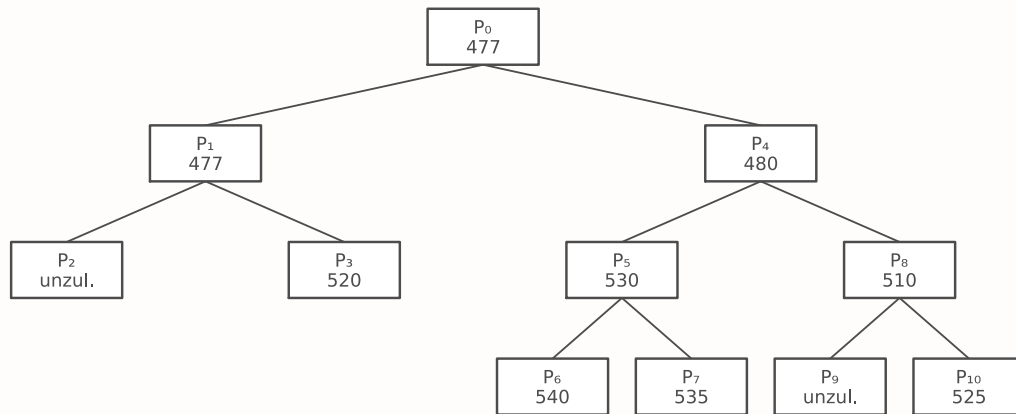


Bestimmen Sie mit der Vogelschen Approximationsmethode eine Startlösung. Wenden Sie anschließend die MODI-Methode an, um die Startlösung zu überprüfen und gegebenenfalls zu verbessern.

- c) Überprüfen Sie Ihre Lösung des Transportproblems in Julia.

Aufgabe 2: Ganzzahlige Optimierung

Gegeben ist folgender Branch-&-Bound-Baum. Alle Teilprobleme, die nicht weiter verzweigt wurden, sind unzulässig („unzul.“) oder weisen eine ganzzahlige Lösung auf. Jeder Kasten zeigt das Teilproblem P_i und seine Schranke $\underline{F}_i$:



- a) Handelt es sich um ein Minimierungs- oder um ein Maximierungsproblem?
- b) Welche Knoten und in welcher Reihenfolge werden bei der **Breitensuche** betrachtet? Verzweigen Sie immer zuerst nach rechts. Nennen Sie darüber hinaus immer die aktuelle globale Schranke und geben Sie an, welche Probleme ausgelotet worden sind. Verwenden Sie folgende Begründungen:
- **a:** Der Zielfunktionswert ist größer oder gleich der aktuellen globalen Schranke.
 - **b:** Die Lösung des relaxierten Teilproblems ist zulässig für das unrelaxierte Teilproblem und liefert eine verbesserte Schranke.
 - **c:** Die optimale Lösung des relaxierten Teilproblems ist unzulässig.
- c) Welche Knoten und in welcher Reihenfolge werden bei der **verzweigten Tiefensuche mit der Minimum-Lower-Bound-Regel** betrachtet? Verzweigen Sie immer zuerst nach links. Verwenden Sie ebenfalls die Begründungen a–c beim Ausloten und nennen Sie die globalen Schranken.

Bibliografie