

Ein Branch-and-Cut-and-Price Algorithmus für die Linienplanung

Marika Neumann

Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB), Takustr. 7, 14195 Berlin

`marika.neumann@zib.de`

In der Linienplanung sollen Linien (d. h. Linienverlauf und Frequenz) in einem gegebenen Netz aufeinander abgestimmt werden, so dass ein gegebenes Passagieraufkommen transportiert werden kann. Hier muss eine Abwägung zwischen Passagierinteressen (z. B. eine geringe Fahrzeit) und Kosten vorgenommen werden. Wir schlagen eine Modellierung des Linienplanungsproblems als ein Mehrgüterflussproblem vor, das Reisewege von Passagieren und den Verlauf von Linien im Netz miteinander verknüpft. Die Reisewege der Passagiere werden dabei nicht als gegeben angenommen, sondern im Lösungsverlauf mit berechnet, d. h., die Passagierrouten können sich in Abhängigkeit vom Liniennetz ändern. Es können auch Einschränkungen an die Routenwahl berücksichtigt werden, z. B. Schranken an die Länge der Passagierwege.

Das eigentliche Ziel ist, aus allen möglichen Linienpfaden, diejenigen auszuwählen, die die Gesamtfahrzeiten aller Passagiere und Gesamtkosten minimieren, d. h. ein gemischt ganzzahliges Modell zu lösen. Allerdings ist bereits die LP-Relaxierung dieses Problems NP-schwer.

Wir verwenden daher ein Branch-and-Cut-and-Price Verfahren zur Lösung des gemischt-ganzzahligen Linienplanungsproblems, bei dem wir eine Teilmenge aller möglichen Linienpfade betrachten. Um verschärfende Ungleichungen für die LP-Relaxierung zu finden, untersuchen wir das Polytop des Linienplanungsproblems und eine Projektion auf die ganzzahligen Linienvariablen.