

Integrierte Umlauf- und Dienstoptimierung im ÖPNV

Steffen Weider

Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB),
Division Scientific Computing, Takustr. 7, 14195 Berlin-Dahlem
`weider@zib.de`

In meinem Vortrag werde ich den Algorithmus IS-OPT vorstellen. IS-OPT löst das integrierte Umlauf- und Dienstplanungsproblem im öffentlichen Personennahverkehr heuristisch und ist bereits bei mehreren Nahverkehrsbetrieben im Einsatz.

Umlauf- und Dienstplanung sind die zwei wichtigsten operativen Planungsschritte von öffentlichen Nahverkehrsunternehmen. In der Umlaufplanung wird festgelegt, wie die Fahrzeuge fahren damit alle Fahrten des Fahrplans abgedeckt werden. In der Dienstplanung werden die Fahrten Fahrdiensten zugeordnet, die an einem Tag von einem einzelnen Fahrpersonal ausgeführt werden können.

Durch die Integration dieser beiden Planungsschritte können Probleme gelöst werden, die mit traditioneller sequentieller Planungsmethodik nicht lösbar waren, außerdem können in vielen Fällen zusätzliche Einsparpotentiale genutzt werden.

Ich werde ein ganzzahliges lineares Programm (IP) für das integrierte Problem vorstellen. Dieses IP ist zu groß, als das man es mit Standard-IP-Solvern lösen kann. Ich werde daher darauf eingehen, wie man mit Hilfe einer für Large-Scale-Anwendungen angepassten Bündel-Methode eine untere Schranke und eine Approximation einer Primallösung des IPs berechnen kann. Desweiteren werde ich eine auf Branch-And-Bound basierende Heuristik vorstellen, die mit Hilfe der Bündelmethode ganzzahlige Lösungen des integrierten Problems berechnet. Die Branching-Entscheidungen werden dabei mit einer Perturbationsheuristik berechnet, die in Knoten des Suchbaums mehrere Variablen auf einmal fixieren kann.

Diese Heuristiken nutzen die spezielle Struktur des IPs aus, die dadurch entsteht, das mehrere Probleme über Kopplungsungleichungen integriert werden. Daher ist die Heuristik auch für andere Probleme mit ähnlicher Struktur, wie z.B. Mehrgüterflußproblemen, geeignet.

Abschließend stelle ich eine erfolgreiche Anwendung von IS-OPT aus der Praxis vor.