

Zusammenfassung der Arbeit

Optimierung in der Flugplanung: Netzwerkentwurf und Flottenzuweisung

Georg Kliewer

Im Rahmen dieser Arbeit wurde die Optimierung in der Flugplanung untersucht. Es wurden effiziente Algorithmen zur Lösung der zugrunde liegenden Optimierungsprobleme entwickelt und die Leistungsfähigkeit der Verfahren untersucht. Die Ergebnisse der Arbeit kommen in Entscheidungsunterstützungssystemen zum Einsatz, verbessern die Qualität der berechneten Lösungen und leisten auf diese Weise einen Beitrag zur Kostensenkung bei Fluggesellschaften.

Wir beschäftigen uns zunächst mit dem Problem des Netzwerkentwurfs. Die Aufgabe besteht darin, ein Flugnetzwerk so aufzubauen, dass die prognostizierte Nachfrage möglichst kostengünstig bedient werden kann. Das zugrunde liegende lineare ganzzahlige Optimierungsproblem zeichnet sich durch seine hohe Komplexität aus. Zur Lösung dieses Problems entwickeln und implementieren wir den Relax-and-cut-Algorithmus, der auf der Lagrange-Relaxation basiert und zusätzliche gültige Ungleichungen (cuts) zur Steigerung der Effizienz berücksichtigt. Das entstandene Optimierungssystem beinhaltet sowohl exakte als auch heuristische Verfahren zur Lösung des Netzwerkentwurfproblems.

Den zweiten Schwerpunkt dieser Arbeit bildet die Planungsaufgabe der Flottenzuweisung. Diesem Planungsschritt kommt eine zentrale Bedeutung innerhalb einer Fluggesellschaft zu, weil hier die wesentlichen Eigenschaften des Flugplans festgelegt werden und dadurch die Betriebskosten und die Erlöse definiert werden. Eine verbesserte Flottenzuweisung erhöht deutlich die Profitabilität eines Flugplans. Die Aufgaben der Marktmodellierung und des Revenue Managements sind stark mit der Flottenzuweisung verzahnt. Wir untersuchten die Abhängigkeiten zwischen diesen Planungsschritten und entwickelten drei Integrationsstrategien, die eine übergreifende Optimierung ermöglichen. Durch die Integration konnte die Qualität der Lösungen deutlich verbessert werden.