Geometrische und kombinatorische Branch-and-Bound Verfahren in der Standortplanung

Daniel Scholz

Institut für Numerische und Angewandte Mathematik
Georg-August-Universität Göttingen
Lotzestraße 16-18
37083 Göttingen, Germany
dscholz@math.uni-goettingen.de

In der Standortplanung treten häufig Optimierungsprobleme auf, die nur durch Mittel der globalen Optimierung approximativ gelöst werden können. Neben D.C. Programming oder Intervall Analysis wird in der Standortplanung hauptsächlich die Big Square Small Square Methode verwendet.

Auf der anderen Seite gibt es auch viele Standortprobleme, welche sich rein kombinatorisch exakt lösen lassen. In diesen Fällen müssen wir zu einer endlichen Anzahl von gewissen Kombinationen ein einfaches Problem lösen, welches uns zu einer optimalen Lösung führt.

In diesem Vortrag wollen wir sowohl geometrische Branch-and-Bound Verfahren der globalen Optimierung mit kombinatorischen Branch-and-Bound Verfahren verknüpfen. Dies soll zunächst am folgenden Beispiel aus der Standortplanung demonstriert werden.

Gegeben seien n existierende Standorte $A_k = (a_k, b_k) \in \mathbb{R}^2$ und positive Gewichte $w_k > 0$ für $k = 1, \ldots, n$. Beim 2-Median Problem suchen wir zwei neue Standorte $X_1 = (x_1, y_1)$ und $X_2 = (x_2, y_2)$, sodass die Zielfunktion

$$f(X_1, X_2) \;=\; \sum_{k=1}^{n} w_k \cdot \min\{d(A_k, X_1),\, d(A_k, X_2)\}$$

mit $d(A, X) = \|A - X\|_2$ minimiert wird.

Wir werden dieses Problem zunächst mittels geometrischen Branch-and-Bound lösen und anschließend ein kombinatorisches Verfahren verwenden. Schließlich werden wir zeigen, wie beide Verfahren miteinander verknüpft werden können.

Als weiteres Beispiel präsentieren wir die Ideen zu einer aktuellen Arbeit aus dem Bereich des ScheLoc (Simultaneous Scheduling and Location). Auch hier lassen sich geometrische und kombinatorische Branch-and-Bound Verfahren verbinden.