

VORträge zum Operations Research

Kolloquium des Instituts für Operations Research

- Zeit:* Dienstag, 12. Dezember 2023, 17:30 Uhr
- Ort:* **Gebäude 09.21, Raum 320**
- Es spricht:* Prof. Dr. Stefan Ruzika, RPTU in Kaiserslautern
- Zum Thema:* **Approximationsverfahren für multikriterielle Optimierungsprobleme**

Mathematische Modellierung und Optimierung sind Schlüsselkompetenzen für viele zukunftsweisende Disziplinen, wie zum Beispiel rechnergestützte Ingenieurs- oder Wirtschaftswissenschaften oder angewandte Naturwissenschaften. Die dort auftretenden Optimierungsprobleme sind meist komplex und verlangen die Berücksichtigung mehrerer Kriterien, die oft widersprüchlich und nicht miteinander vereinbar sind.

Als Konsequenz kann man nicht auf eine einzelne Lösung hoffen, die für alle Kriterien zugleich optimal ist. Stattdessen bietet die sogenannte multikriterielle Optimierung eine Reihe von geeigneten Möglichkeiten, solchen Problemen adäquat zu begegnen. Dort sucht man Pareto-optimale Lösungen; vereinfachend sind dies solche zulässigen Lösungen, die nicht in allen Kriterien gleichzeitig verbessert werden können. Die Menge aller Pareto-Lösungen liefert in Bezug auf die Anwendung also optimale Kompromisslösungen, unter denen die finale Entscheidung, also die eigentliche Lösung des Problems, dann getroffen werden muss.

Die Menge der Pareto-Lösungen ist oft unendlich groß und strukturell schwer zu fassen. Selbst bei kanonischen Erweiterungen „gutartiger“ klassischer einkriterieller kombinatorischer Probleme wie dem Spannbaum- oder dem Kürzeste-Wege-Problem, kann die Anzahl an Pareto-Lösungen mit zunehmender Instanzgröße (theoretisch und praktisch) ungemein wachsen.

Was also tun? Die Antwort lautet wie in vielen vergleichbaren Situationen in der Mathematik: man begnügt sich mit Approximationen, möchte aber dann sowohl Güte der Approximation wie auch Laufzeit des Approximationsalgorithmus kontrollieren können. In der konkreten Ausgestaltung dieser Idee einer Approximation gibt es eine Fülle von Ansätzen, die alle ihre Berechtigung haben. Wir verfolgen einen Ansatz, der von Papadimitriou und Yannakakis vor gut 20 Jahren initiiert wurde und der einige entscheidende Vorteile bietet. Die Güte der Approximation wird wie im einkriteriellen Fall multiplikativ gemessen und die Laufzeit kann rigoros analysiert werden.

In diesem Vortrag lernen wir zunächst grundlegende Resultate und Techniken im Bereich der Approximation von multikriteriellen Optimierungsproblemen kennen. Vor diesem Hintergrund erörtern wir dann, wie brauchbar die Gewichtete-Summe-Methode – ein Verfahren, bei dem ein multikriterielles Problem durch Gewichtete-Summe-Bildung der Zielfunktionen skalarisiert wird – im Zusammenhang mit Approximationsalgorithmen ist. Dabei werden wir den herkömmlichen Approximationsbegriff erweitern und einen erstaunlichen Unterschied zwischen Minimierungs- und Maximierungsproblemen beobachten!

Die Vorträge zum Operations Research wenden sich an alle Interessierten!

Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an:
Prof. Dr. Oliver Stein, Institut für Operations Research