

BÄUME UND ZUSAMMENHANG

Stefan Schäfer

Optimierung in der Graphentheorie: Routenberechnung, Netzwerktheorie oder Bildbearbeitung - Anwendungsbeispiele gibt es zahlreich. Im Speziellen geht es um spannende Bäume (MST), die beispielsweise in der Informatik für Datenstrukturen oder zur Planung von Telefonleitungen oder Bewässerungssystemen verwendet. Wie auch bei realen Anwendungen hat man bestimmte Kosten oder Gewichte auf den Kanten, die man berücksichtigen muss, wie zum Beispiel Entfernungen, Zeiten oder Gebühren. Diese Kosten möchte man für viele Probleme minimieren und untersucht damit minimal spannende Bäume (MST). Ein bekanntes Beispiel zum Berechnen dieser Bäume ist Prim's Algorithmus.

Meistens spielen mehrere verschiedene Kriterien eine Rolle, die sich unter Umständen gegenseitig beeinflussen oder gar widersprechen. Hier findet die multikriterielle Optimierung Einzug, bei welcher die einzelnen Kostenkomponenten minimiert werden sollen, ohne allerdings andere zu verschlechtern. Diese entstehenden Lösungen werden Pareto-optimal genannt.

Diese Grundlagen werden wir dann für die Überführung von Prim's Algorithmus ins Multikriterielle benutzen. Dieser Algorithmus ist allerdings sehr aufwändig, weshalb Alternativen wünschenswert wären. Falls die effizienten Lösungen in gewisser Weise zusammenhängend wären, würde eine einfache Nachbarschaftssuche das Problem lösen.

Dafür wurden im Speziellen bikriterielle Kosten untersucht und getestet, wie die effizienten Lösungen zusammenhängen. Dafür werden Algorithmen zum Erstellen von zufälligen Testbäumen, Prim's Algorithmus im Multikriteriellen und zur Überprüfung des Zusammenhangs des Pareto-Graphen vorgestellt und in C++ programmiert.