Schranken für Median-Probleme im phylogenetischen Tree-Space

Kai-Hendrik Cohrs

31.01.2017

Abstract

In der Biologie werden gewichtete Bäume benutzt, um Verwandtschaften zwischen verschiedenen Spezies von Flora und Fauna zu beschreiben. Dabei stehen die Kantengewichte zum Beispiel für die Zeit, die Blätter repräsentieren jeweils eine existierende Spezies und die inneren Knoten und die Wurzel gemeinsame Vorfahren. Oft sind die tatsächliche Verwandtschaften nicht bekannt. Die Biologen können aber mit statistischen Methoden eine Menge L von möglichen Bäumen generieren. Man sucht nun einen "mittleren Baum", der die Summe der Abstände zu den Bäumen aus L minimiert, in der Hoffnung, dass er die Wirklichkeit mit der höchsten Wahrscheinlichkeit widerspiegelt. Das vorliegende Problem ist somit ein Median-Problem auf der Menge bestimmter gewichteter Bäume, dem Tree-Space.

Mathematiker haben bereits einen Algorithmus gefunden, der den Abstand zwischen Bäumen in polynomieller Zeit berechnet. Es fehlt allerdings noch ein Algorithmus zur Lösung des Minimierungsproblems, zur Bestimmung eines mittleren Baumes. Meine Bachelor-Arbeit betrachtet folgende Fragestellung: Gibt es für bestimmte Arten von Bäumen obere und untere Schranken an die Zielfunktion des Optimierungsproblems, womit diese a priori vielleicht sogar als Lösung ausgeschlossen werden können? Der Vortrag gibt zunächst eine Einführung zum Tree-Space und einer Metrik auf diesem. Es werden ein paar Schranken hergeleitet und Aspekte wie Schärfe und Abstand zwischen oberer und unterer Schranke diskutiert.