

# Heuristiken für das optimale Data-Arrangement-Problem in einem Baum

ERANDA ÇELA\*

ROSTISLAV STANĚK†

15. August 2012

Das *Minimum-Data-Arrangement-Problem in vollständigen Bäumen einer gegebenen Ordnung* (*MinDAPBaum*) ist ein kombinatorisches Optimierungsproblem. Das Ziel dieses Problems ist es, die Knoten eines gegebenen ungerichteten (ungewichteten) Graphen  $G$  in den Blättern eines vollständigen Baumes  $T$  einer gegebenen Ordnung  $d$  so einzubetten, dass die Summe der Abstände zwischen je zwei Blättern von  $T$ , die einer Kante in  $G$  entsprechen, minimiert wird. Dieses Problem ist ähnlich wie das *Minimum-Linear-Arrangement-Problem* (*MinLAP*) ein Spezialfall des gut untersuchten *Graphen-Einbettungs-Problems* (*GEP*), das stets *NP-schwer* ist. Die *Komplexität* des *MinDAP-Baums* wurde zum ersten mal von LUCZAK und NOBLE [1] bewiesen.

Nach einer kurzen *Einführung in die Problematik* werden zuerst einige *problemspezifische Eigenschaften* erläutert. Danach wird eine *untere Schranke* definiert, die als Verallgemeinerung einer ähnlichen unteren Schranke für das *MinLAP* von PETIT [2] gesehen werden kann.

In weiterer Folge werden einige *Heuristiken* für das *MinDAPBaum* präsentiert und deren *Performance bei Zufallsgraphen* untersucht. Im Rahmen dieser Untersuchungen wird auch der *Erwartungswert* und die *Varianz* des Zielfunktionswertes eines zufälligen Arrangements ermittelt. Danach werden *Greedy-Heuristiken* und Verfahren, die die *lokale Suche* als Hauptidee benutzen, präsentiert und getestet.

Kurz werden auch einige *polynomiell lösbare Spezialfälle* behandelt.

Und letztendlich werden einige *numerische Ergebnisse* präsentiert, die ermöglichen, die vorgestellten Heuristiken zu vergleichen.

*Schlagwörter.* Einbettung; Einbettungsproblem; Arrangement; Heuristiken; Greedy; lokale Suche; kombinatorische Optimierung; Zufallsgraph

## Literatur

- [1] Luczak, M.J. ; Noble, S.D.: Optimal Arrangement of Data in a Tree Directory. In: *Discrete Applied Mathematics* 121 (2002), September, Nr. 1–3, S. 307–315

---

\*cela@math.tugraz.at. Institut für Optimierung und Diskrete Mathematik, Technische Universität Graz, Steyrergasse 30, A-8010 Graz, Österreich

†rostislav.stanek@uni-graz.at. Institut für Statistik und Operations Research, Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsstraße 15, A-8010 Graz, Österreich

- [2] Petit i Silvestre, Jordi: Approximation Heuristics and Benchmarkings for the MinLA Problem. In: Battiti, Roberto (Hrsg.) ; Bertossi Alan A. (Hrsg.): *“Algorithms and Experiments” (ALEX98) – Building bridges between theory and applications*, 1998, S. 112–128