

Computerpraktikum: Spektrale Graphentheorie

Spektrale Graphentheorie befasst sich mit den Zusammenhängen zwischen graphentheoretischen Strukturen und den spektralen Eigenschaften von Matrizen, die mit Graphen assoziiert werden. Im Praktikum untersuchen wir insbesondere Pfadmatrizen $P = (p_{ij}) \in \{0, \dots, n-1\}^{V \times V}$ für Graphen mit Knotenmenge $V = \{1, \dots, n\}$. Hierbei ist p_{ij} die maximale Anzahl (intern) knotendisjunkter Wege zwischen zwei Knoten $i \neq j$ und $p_{ii} = 0$ für $i \in \{1, \dots, n\}$. Die Anwendungsfelder spektraler Graphentheorie sind vielfältig und reichen von innermathematischen Themen bis zur Physik, Chemie oder Datenanalyse.

Aufgabe

Das Ziel des Computerpraktikums besteht darin, sich mit den theoretischen Grundlagen der spektralen Graphentheorie vertraut zu machen und bestimmte Zusammenhänge und Vermutungen über Pfadmatrizen algorithmisch zu untersuchen. Zum einen sollen die zu implementierenden Routinen anhand zur Verfügung stehender Daten getestet werden. Zum anderen sollen gezielt Graphen mit bestimmten Eigenschaften generiert werden. Im Rahmen des Praktikums wird auch die Analyse und Visualisierung größerer Datenmengen geschult (beispielsweise mithilfe der Python Data Science Libraries pandas, numpy, networkx oder matplotlib).

Vorkenntnisse

Erforderlich sind Programmierkenntnisse in Python oder C++. Wünschenswert sind gute Grundkenntnisse auf dem Gebiet der diskreten Mathematik und linearen Algebra. Kenntnisse auf dem Gebiet der spektralen Graphentheorie selbst sind nicht zwingend erforderlich. Eine entsprechende Einarbeitung ist Bestandteil des Praktikums.

Betreuer

Tobias Hofmann
Fakultät für Mathematik
Professur Algorithmische und Diskrete Mathematik
Reichenhainer Straße 39, Raum 721, 09126 Chemnitz
E-Mail: tobias.hofmann@math.tu-chemnitz.de

Literatur

- [1] Fan R. K. Chung. *Spectral Graph Theory*. CBMS Regional Conference Series. American Mathematical Society, 1997.