

Computerpraktikum: Spektrallücke für Cayley-Graphen

Christoph Schumacher

21. September 2012

Graphen, bestehend aus einer Knotenmenge und Kanten als Verbindungen zwischen Knoten, sind die mathematische Abstraktion für Netzwerke und eignen sich zur Beschreibung vieler Sachverhalte. Um mehr über die beschriebenen Aspekte zu lernen, analysiert man den zugehörigen Graphen.

Eine Möglichkeit dazu bietet die Spektralanalyse. Hierbei ordnet man dem Graphen seine Adjazenz- bzw. seine Laplace-Matrix zu und studiert deren Eigenwerte und Eigenvektoren. Beispielsweise geht eine solche Spektralanalyse in das Ranking der Suchmaschine Google ein.

In diesem Computerpraktikum soll die Spektralanalyse zum Studium von Gruppen eingesetzt werden. Den Gruppen werden **Cayley-Graphen** zugeordnet und deren Adjazenzmatrizen bestimmt. Der größte Eigenwert und der zugehörige Eigenvektor sind bekannt, denn Cayley-Graphen sind regulär. Von speziellem Interesse ist die Spektrallücke der Matrizen, das ist der Abstand zwischen dem größten und dem zweitgrößten Eigenwert.

Ihre Aufgabe besteht darin, die **dünnbesetzten** Adjazenzmatrizen im Rechner abzubilden und den zweitgrößten Eigenwert zu bestimmen. Dazu bietet sich ein Vektor-Iterations-Verfahren an. Die Wahl der Programmiersprache ist Ihnen freigestellt.