

## Ankündigung

Viele praktische Probleme, die täglich in Industrie oder Wirtschaft zu lösen sind, lassen sich mittels *Graphen* modellieren und mit Hilfe von *Graphalgorithmen* lösen. In einem Graphen wird dabei die wesentliche Struktur des Problems, befreit von unbedeutenden Nebenaspekten, repräsentiert.

- Kürzeste-Wege-Probleme: Wie komme ich am schnellsten von Krefeld nach Madrid?
- Matching-Probleme: Wie ordne ich die Arbeitskräfte meiner Firma am besten denjenigen Tätigkeiten zu, für die die Arbeitskräfte am besten geeignet sind?
- Topologische Sortierung: Wann kann ich am frühesten mit dem Hausbau fertig sein, wenn die einzelnen Arbeiten in der richtigen Reihenfolge ausgeführt werden?
- Netzwerkfluss-Algorithmen: Welche Menge an Wasser kann die Kanalisation in Krefeld höchstens verkraften? Über welche Wege können wir Fans am besten zum Stadion leiten?
- Wie besuche ich alle meine Kunden mit einer möglichst kurzen Rundreise? Auf welcher Route können die Briefkästen am schnellsten geleert werden?

Wir werden uns in diesem Seminar solche Problemstellungen ansehen, Algorithmen zur Lösung kennen lernen und erfahren, wie viel Zeit zur Lösung benötigt wird. Wir werden sehen, dass Graphen als Modellierung immer dann geeignet sind, wenn es eine Menge von Objekten gibt, die miteinander in Beziehung stehen.

Leider sind einige der obigen Probleme sehr schwer zu lösen, d.h. man kennt zur Zeit keine effizienten Algorithmen für die Probleme. Da in der Praxis diese Probleme aber täglich gelöst werden müssen, versucht man Algorithmen zu entwickeln, die beweisbar gute Näherungslösungen berechnen. Man findet dann zwar nicht unbedingt die kürzeste Rundreise, aber eine gute Rundreise, die höchstens doppelt so lang ist wie die optimale. Oder man untersucht, ob die Probleme unter gewissen Einschränkungen einfacher lösbar sind. So sind viele schwere Probleme auf Intervall-, Chordal-, Vergleichbarkeits- oder Co-Graphen gar nicht so schwer zu lösen.

Bei Zwei-Personen-Spielen wie Schach, Dame, 4-Gewinnt, Othello oder auch bei Tic-Tac-Toe suchen wir in einer konkreten Spielsituation den bestmöglichen Zug. Dazu werden spezielle Graphen, sogenannte Spielbäume, aufgebaut. Ein Knoten des Graphen stellt dabei eine konkrete Spielsituation dar, durch einen Spielzug wird ein anderer Knoten erreicht. Bei den komplexen Spielen wie Go oder Schach sind die Spielbäume so groß, dass sie nicht komplett aufgebaut und durchsucht werden können. Hier müssen geeignete Bewertungsstrategien für die Knoten gefunden werden, und die Spielbäume müssen so weit wie möglich beschnitten werden, damit die Suche nicht zu lange dauert.

Die Teilnehmerzahl ist auf 20 Personen begrenzt. Die Vorlesungszeit im Semester beträgt in der Regel 15 Wochen. Die ersten fünf Wochen werden zur Einarbeitung in das Thema sowie zur Vorbereitung des Vortrags benötigt. An jedem Termin können zwei Vorträge stattfinden, da jeder Vortrag etwa 30 Minuten dauern soll und sich eine etwa 15 Minuten lange Diskussion anschließt.