

Projektphase

1 Lernziele

Ziel der Projektphase ist es, die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse zu vertiefen und praktisch anzuwenden. Außerdem sollen Sie Ihre Erfahrungen im gemeinsamen Erstellen von Software erweitern: Man einigt sich auf eine Schnittstelle und jeder Beteiligte löst unabhängig vom Anderen einen Teil der Aufgabe. Zur Software-Entwicklung gehört auch das systematische Testen und eine zielgerichtete Fehlersuche: Sind die einzelnen Komponenten fehlerhaft oder arbeiten sie nur nicht korrekt zusammen. Es sind daher zunächst Komponententests zu erstellen, und erst danach ist die Software als Ganzes zu testen.

Die Software soll vorzugsweise in Java geschrieben werden, damit sie im Internet zur Verfügung gestellt werden kann, plattformunabhängig ist und als Applet in einem Browser lauffähig ist. Ein sehr gutes Java-Tutorial für Anfänger und Fortgeschrittene ist auf den Internet-Seiten von Oracle zu finden:

<http://download.oracle.com/javase/tutorial/index.html>

2 Projektvorschläge

Die folgenden Projektvorschläge sind nur als Angebot zu verstehen. Sie können in Ihrer Gruppe auch eigene Vorschläge diskutieren und umsetzen.

2.1 Visualisierung der geometrischen Algorithmen

In der Lehre werden immer häufiger Visualisierungen eingesetzt, um die grundlegenden Ideen und die Funktionsweise von komplexen Algorithmen besser zu verstehen. Der Lernende kann selbständig ein solches Tool zur Wissensgewinnung oder zur Wissenskontrolle einsetzen.

Im Projekt könnte eine solche Visualisierungssoftware speziell für graphisch geometrische Algorithmen entwickelt werden. Dazu wäre ein Editor zu erstellen, mit dem geometrische Szenen erstellt werden können. Es soll die Möglichkeit bestehen, die erstellten Szenen in einer Datei zu speichern, um sie später wieder einlesen zu können. Die Visualisierung soll entweder automatisch ablaufen, wobei ein Zeitintervall einzustellen ist, oder es soll in einem Einzelschrittmodus durch den Benutzer gesteuert werden.

2.2 Routenplaner

Um die Algorithmen zur Berechnung kürzester Wege besser zu verstehen, und die Laufzeiten anhand von konkreten Beispielen vergleichen zu können, sollen die Algorithmen von Dijkstra, Bellman/Ford und der A^* -Algorithmus implementiert werden. Kartenmaterial findet sich unter <http://www.openstreetmap.de/>.

Zunächst ist eine Datenstruktur zum Speichern von Graphen zu implementieren, und das Datenmaterial ist in diese Datenstruktur einzulesen. Dazu muss das Kartenmaterial ggf. aufbereitet werden. Damit die Routen auch visuell kontrolliert werden können, ist eine grafische Benutzeroberfläche zu erstellen, mittels derer auch der Start und das Ziel eingegeben werden können. Wenn die Route ermittelt wurde, ist diese in der Karte anzuzeigen.

2.3 Wie kann der Zufall beim Problemlösen helfen?

Um NP-vollständige Probleme wie Brett-Solitär (peg solitaire) oder das Problem des Handlungsreisenden (travelling salesperson problem) zu lösen, werden oft Suchstrategien wie Backtracking angewendet. Solche Suchstrategien haben aber den Nachteil, dass eine Lösung unter Umständen erst nach sehr langer Laufzeit gefunden wird. Wenn man allerdings zulässt, dass die gefundene Lösung nicht unbedingt optimal ist, kann der Zufall helfen. In diesem Projekt sollen daher einige randomisierte Algorithmen implementiert werden, und die Güte sowie die Laufzeit der Algorithmen an konkreten Beispielen verglichen werden.

3 Literatur

- T. Ottmann, P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen. Spektrum Akademischer Verlag.
- T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest: Introduction to Algorithms. MIT Press.
- R. Sedgwick: Algorithms. Addison-Wesley.
- Uwe Schöning: Algorithmen - kurz gefasst. Spektrum Akademischer Verlag.
- Rolf Klein: Algorithmische Geometrie. Springer Verlag.
- M. de Berg, O. Cheong, M. van Kreveld, M. Overmars: Computational Geometry. Springer Verlag.
- S.O. Krumke, H. Noltemeier: Graphentheoretische Konzepte und Algorithmen. Springer Vieweg.
- Juraj Hromkovič: Randomisierte Algorithmen. Teubner B.G.
- I. Gerdes, F. Klawonn, R. Kruse: Evolutionäre Algorithmen. Vieweg+Teubner Verlag.