

Studienarbeit:

Konzeption und Implementation von multimedialen Assessments im Bereich Algorithmen und Datenstrukturen

Motivation:

Zur Vermittlung von Algorithmen und Datenstrukturen werden seit langer Zeit Visualisierungen verwendet. Insbesondere von Animationen erhofft man sich, dass die visuelle Kohärenz, die durch die kontinuierlichen Übergänge zwischen Zuständen gewährleistet ist, den Wissenserwerb unterstützt. Es hat sich in den letzten Jahren jedoch die Vermutung erhärtet, dass die Effektivität von Algorithmenanimationen von unterschiedlichen Parametern abhängt, darunter insbesondere vom Grad der Interaktion der Lernenden mit den Visualisierungen [4]. Passiv betrachtete „Movies“ scheinen den Wissenserwerb weit weniger zu fördern als Animationen, die die Nutzer kontinuierlich zur Interaktion zwingen.

Interaktive Animationen und Simulationen können auch dazu genutzt werden, Wissen zu überprüfen. Sowohl Selbsttests als auch tutoriell korrigierte Übungsaufgaben lassen sich damit realisieren. Im Rahmen einer Diplomarbeit [2] wurde hierfür das Framework MA&DA geschaffen, mit dem eine flexible Erstellung, Bearbeitung und Korrektur solcher multimedialer Assessments ermöglicht wurde [3]. Ein Beispielmodul für die Datenstruktur „Fibonacci-Heap“ wurde implementiert, welches auch in der Lehre eingesetzt wurde und als Basis für eine Benutzerstudie diente. Allerdings existieren bisher keine Module für weitere Lerninhalte. In dieser Studienarbeit sollen am Beispiel der AVL-Bäume und ggfs. weiterer Datenstrukturen neue Inhalte konzipiert und implementiert werden.

Studienarbeit:

Zunächst soll die Datenstruktur der AVL-Bäume und die dazugehörigen Operationen mit Hilfe der zugrunde liegenden Java-Klassenbibliothek JEDAS [1] als animierte Datenstruktur implementiert werden (hier kann auf ein bereits bestehendes Domänenmodul von JEDAS zurückgegriffen werden). Dabei ist im Hinblick auf die didaktische Umsetzung bereits auf eine geeignete Granularität der Teiloperationen zu achten, aus denen sich eine Operation zusammensetzt. Es ist zudem eine Bewertungsfunktion notwendig, die den Schwierigkeitsgrad einer Operation reflektiert.

Für ein MA&DA Inhaltsmodul muss weiterhin die Interaktion mit dem Benutzer konzipiert und implementiert werden. Ebenso wird eine Knowledge Base benötigt, die die für ein Feedback in Form von Kommentaren nötigen Textbausteine sowie die Bedingungen für deren Ausgabe enthält. Schließlich muss überlegt werden, mit welchen Heuristiken sich sinnvolle Aufgaben automatisch erstellen lassen.

Ziel ist die Erstellung eines vollständigen Inhaltsmoduls, welches in der Lehre eingesetzt werden kann. Weitere Details werden zu Beginn der Studienarbeit vereinbart. Der Stand der Arbeit wird in regelmäßig stattfindenden Treffen erörtert. Den Abschluss bildet neben der schriftlichen Ausarbeitung ein Vortrag im Rahmen des Oberseminars am Lehrstuhl für Algorithmen und Datenstrukturen.

Voraussetzungen:

Erforderlich sind solide Java-Kenntnisse, eine selbständige Arbeitsweise (Einarbeitung in bestehenden, dokumentierten Programmcodes und in die angegebene Literatur) sowie Interesse an der Vermittlung von Lehrinhalten.

Betreuung:

Tobias Lauer (lauer@informatik.uni-freiburg.de), Lehrstuhl A&D, Tel. 0761 203-8170.

Literatur:

[1] JEDAS – Java Educational Animation System. <http://ad.informatik.uni-freiburg.de/jedas>

[2] Krebs, M. *Multimediale Algorithmen & Datenstrukturen Assessments*. Diplomarbeit, Universität Freiburg, 2004.

[3] Krebs, M., Lauer, T., Ottmann, T., Trahasch, S. Student-built Algorithm Visualizations for Assessment: Flexible Generation, Feedback and Grading. *In Proceedings of 10th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2005)*, Monte de Caparica, Portugal, ACM Press, June 2005.

[4] Naps, T., Rößling, G., Almstrum, V., Dann, W., Fleischer, R., Hundhausen, C., Korhonen, A., Malmi, L., McNally, M., Rodger, S., and Velázquez-Iturbide, J.A. Exploring the Role of Visualization and Engagement in Computer Science Education. *ACM SIGCSE Bulletin* 35 (2), June 2003.