

Vermittlung von algorithmischer Denkweise mittels Game-based Learning

Andreas Edler¹ und Sebastian Hobert¹

Abstract: Algorithmisches Denken nimmt in allen Fachbereichen eine zunehmend stärkere Bedeutung ein. Dies wird u.a. durch die zunehmende Digitalisierung verstärkt. Die Vermittlung von algorithmischem Denken nimmt daher an Bedeutung zu. Aus diesem Grund verfolgt diese Demonstration das Ziel, das Vermitteln von algorithmischem Denken mit einem spielerischen Ansatz zu adressieren. Hierzu gibt die Demonstration einen Einblick in die technische Implementierung einer Game-Based Learning App, die das Ziel hat Lernende spielerisch an eine algorithmische Denkweise heranzuführen, indem grafische Programmierübungsaufgaben bereitgestellt werden.

Keywords: Algorithmisches Denken, Game-Based Learning, Technology-Enhanced Learning

1 Motivation

Algorithmisches Denken ist eine essentielle Fähigkeit in der Informatik und wird als eine wesentliche Grundlage für das strukturierte Lösen von Problemen in der Informatik angesehen. Auch wenn algorithmisches Denken oftmals mit Informatik in Verbindung gesetzt wird, wird es – verstärkt durch die zunehmende Digitalisierung – auch für andere Fachdisziplinen sowie die gesamte Gesellschaft zunehmend wichtiger. Algorithmisches Denken im Rahmen von Lehrveranstaltungen zu vermitteln kann allerdings häufig als herausfordernd bezeichnet werden. Um die Herausforderung der Vermittlung von algorithmischem Denken zu adressieren, wird im vorliegenden Projekt ein spielbasierter Ansatz verfolgt. Die prinzipielle Eignung von spiel-basierten Lernkonzepten für ähnliche Lernziele hat sich in anderen Lernkontexten bereits gezeigt (siehe bspw. [TFM19]).

Aufbauend auf dem Game-based Learning Konzept (siehe bspw. [PHK15]) wurde in diesem Projekt ein Lernspiel entwickelt, das Lernende schrittweise durch eine 2D-Spielwelt führt. Im Spielverlauf müssen die Lernenden algorithmische Lernaufgaben in einer visuellen Programmierumgebung lösen. Durch eine steigende Komplexität der Aufgaben sollen die Lernenden schrittweise an das algorithmische Denken herangeführt werden. Der gewählte spielerische Ansatz soll dafür sorgen, dass die Lernenden motiviert werden, sich selbstständig mit den Lernaufgaben zu beschäftigen. Im Rahmen der Demo wird die technische Implementierung der entwickelten App vorgestellt und das Spiel kann selbstständig ausprobiert werden. Zudem werden erste Evaluationsergebnisse dargestellt.

¹ Universität Göttingen, Professur für Anwendungssysteme und E-Business, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, andreas.edler@stud.uni-goettingen.de bzw. shobert@uni-goettingen.de

2 Entwicklung und Evaluation

Zur Entwicklung der Lernanwendung wurde ein iterativer Entwicklungsprozess durchlaufen. In der ersten Iteration wurden hierzu ausgehend aus existierender Literatur und Theorien Anforderungen an eine Game-based Learning Anwendung zur Unterstützung des Vermittelns von algorithmischem Denken abgeleitet. Diese wurden anschließend in ein Spielkonzept überführt, welches auf visueller Programmierung aufbaut. Die visuelle Programmierung wurde gewählt, um mit der Anwendung auch Lernende aus nicht technischen Fachrichtungen – ohne Programmierkenntnisse – zu erreichen. Aufbauend auf dem Spielkonzept wurde ein erster funktionaler Prototyp entwickelt. Das entwickelte Spielkonzept bildete anschließend mitsamt dem Prototyp die Grundlage für eine erste Evaluation. Im Rahmen der Evaluation erhielten 11 Teilnehmende die Möglichkeit, sich eine video-basierte Vorführung des Prototyps anzusehen, um anschließend das Spielkonzept und den aktuellen Entwicklungsstand zu bewerten.

Unter Berücksichtigung der Evaluationsergebnisse wurde in der zweiten Iteration der Prototyp finalisiert. Dabei wurden mehrere exemplarische Spiellevels als Lerneinheiten integriert, um eine realistische Evaluation des Prototyps zu ermöglichen. Zum Abschluss des Entwicklungsprojekts wurde das entwickelte Lernspiel mit 20 Studienteilnehmenden evaluiert. Diese erhielten nach einer kurzen Einführung in das Projekt die Möglichkeit das Spiel mit allen erstellten Leveln auszuprobieren. Anschließend wurden sie um ein quantitatives Feedback zur App gebeten. Zudem wurden qualitative Verbesserungsmöglichkeiten erhoben. Die Studienteilnehmenden bewerteten den entwickelten Prototyp positiv (u.a. im Hinblick auf Usability und Spielerfahrung). Um den tatsächlichen Effekt auf den Lernerfolg vertieft zu untersuchen, sind weitere Studien notwendig. Nichtsdestotrotz konnten – unter Berücksichtigung der qualitativen Ergebnisse – noch Verbesserungspotenziale aufgedeckt werden, um das entwickelte Spiel noch zu verbessern. Beispielsweise sind hier das Einfügen weiterer Erklärungen und (Lern-)Tipps im Spiel sowie die Erweiterung um neue visuelle Programmierblöcke und zusätzliche Level zu nennen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die entwickelte App von den Lernenden positiv bewertet wurde. In zukünftigen Arbeiten können die identifizierten Verbesserungsmöglichkeiten zur Weiterentwicklung des Spiels umgesetzt werden.

Literaturverzeichnis

- [PHK15] Plass, J. L.; Homer, B. D.; Kinzer, C. K.: Foundations of Game-Based Learning. *Educational Psychologist* 4, S. 258–283, 2015.
- [TFM19] Turchi, T.; Fogli, D.; Malizia, A.: Fostering computational thinking through collaborative game-based learning. *Multimedia Tools and Applications* 10, S. 13649–13673, 2019.