

Eye-Tracking zur Untersuchung von Problemlösestrategien in einem Serious-Game

Paul Gamper¹, Birte Heinemann², Lisa Bachmann³ und Ulrik Schroeder²

Abstract: Zur Entwicklung adaptiver Komponenten für ein Programmierlernspiel sollen Verhaltensmuster der Spielenden mit Hilfe eines Eye-Trackers untersucht werden. Hierzu werden zuerst die mit der Eye-Tracking-Methode messbaren Metriken und Problemlösestrategien der Literatur vorgestellt. Anschließend wird ein auf die Serious-Game Umgebung angepasster Versuchsaufbau vorgestellt. Die Daten aus dem Eye-Tracker werden mit den Daten aus dem Serious-Game verglichen, um Synergien zu generieren und das Feedback adaptiver und zur richtigen Zeit geben zu können.

Keywords: Eye-Tracking, Problemlösungsstrategien, Mustererkennung, Learning Analytics, Java

1 Motivation

Eye-Tracking ist eine geeignete Technologie, um die visuelle Aufmerksamkeit und die kognitiven Prozesse von Studierenden beim Lösen von Programmieraufgaben zu untersuchen [ORB19]. Neben der visuellen Aufmerksamkeit liefern Interaktionsdaten interessante Einblicke in Lernprozesse. In diesem Beitrag stellen wir ein Experimentaldesign vor, dass geloggte Interaktionen mit Blickbewegungsdaten kombiniert, um Erkenntnisse über die Problemlösestrategien von Studierenden zu erhalten, die Programmiergrundlagen in einem Serious Game erlernen. Die gewonnenen Einblicke in die Verhaltensmuster und das Lernverhalten können genutzt werden, um Probleme der Studierenden zu erkennen und Hilfestellungen zu verbessern.

2 Theoretischer und empirischer Hintergrund

Problemlösestrategien beim Programmieren werden schon viele Jahre untersucht. Hierbei wurden verschiedene Untersuchungsdesigns und Modelle genutzt, die unterschiedliche Strategien propagieren, siehe [Pe86], [HHB14], [Ki10]. Neben Logdaten wurde zum Beispiel die Think-Aloud-Methode genutzt, um einen Einblick in das Verhalten der Probanden zu erhalten.

Eine weitere Methode, um Lernerdaten zu erfassen, während diese sich

¹ RWTH Aachen, Medien für die Lehre, Kackertstraße 15, 52072 Aachen, gamper@medien.rwth-aachen.de

² RWTH Aachen, Informatik 9 (Learning Technologies), Ahornstr. 55, 52074 Aachen, {heinemann|schroeder}@informatik.rwth-aachen.de

³ RWTH Aachen, Ahornstr. 55, 52074 Aachen, lisa.bachmann@rwth-aachen.de

Programmieraufgaben widmen, ist die Blickverfolgungsanalyse [PSA20], [AK20]. Eine Untersuchung, die diese Ansätze miteinander verknüpft, hat gezeigt, dass die Zuordnung von Problemlösestrategien mittels Eye-Tracking allein zu keinen eindeutigen Ergebnissen führt [ORB19].

3 Empirische Untersuchung

Folgende Fragen sollen in der geplanten Untersuchung beantwortet werden:

- Welche Problemlösestrategien in einem Serious Game in dem Programmieren gelernt werden kann lassen sich durch die Kombination von Blick- und Logdaten identifizieren?
- In welchem Maß unterscheiden sich die Daten im Kontext eines Serious Games von Studien, die sich allein mit der Programmierung beschäftigen?

Dieser Beitrag stellt die Hypothesen, das Experimentaldesign und das geplante Untersuchungssetting vor, um die Forschungsfragen zu beantworten. Die Auswahl der spielerischen Elemente und ein passender Schwierigkeitsgrad sind wichtige Parameter, um eine Studie zu designen, die einerseits valide ist und andererseits eine hohe Reliabilität aufweist.

Literaturverzeichnis

- [AK20] Andrzejewska, Magdalena & Kotoniak, Paweł. (2020). Development of Program Comprehension Skills by Novice Programmers - Longitudinal Eye Tracking Studies. *Informatics in Education*. 19. 521-541. 10.15388/infedu.2020.23.
- [HHB14] Hosseini, Roya & Hellas, Arto & Brusilovsky, Peter. (2014). Exploring Problem Solving Paths in a Java Programming Course.
- [Ki10] Kiesmüller, Ulrich & Sossalla, Sebastian & Brinda, Torsten & Riedhammer, Korbinian. (2010). Online identification of learner problem solving strategies using pattern recognition methods. 274-278. 10.1145/1822090.1822167.
- [ORB19] Obaidellah, Unaizah & Raschke, Michael & Blascheck, Tanja. (2019). Classification of strategies for solving programming problems using AoI sequence analysis. 1-9. 10.1145/3314111.3319825.
- [PSA20] Peitek, N., Siegmund, J., & Apel, S. (2020). What Drives the Reading Order of Programmers? An Eye Tracking Study. *Proceedings of the 28th International Conference on Program Comprehension*, 342–353. <https://doi.org/10.1145/3387904.3389279>
- [Pe86] Perkins, D. N., Hancock, C., Hobbs, R., Martin, F., & Simmons, R. (1986). Conditions of Learning in Novice Programmers. *Journal of Educational Computing Research*, 2(1), 37–55. <https://doi.org/10.2190/GUJT-JCBJ-Q6QU-Q9PL>