

## Botolution

### Plattform für Programmierspiele im akademischen Kontext

Patrick Stalljohann<sup>1</sup>

**Abstract:** Vorhandene Online-Programmierplattformen bieten einen motivierenden Einstieg in die Programmierung für den privaten Bereich. Spezielle Aspekte der akademischen Programmierausbildung werden dabei nicht berücksichtigt. Die Entwicklung eines eigenen Programmierspieles für eine Lehrveranstaltung ist dahingegen mit viel Aufwand verbunden. Die Plattform Botolution soll die einfachere Bereitstellung und Verwendung neuer Programmierspiele unter Berücksichtigung akademischer Anforderungen ermöglichen. Dazu zählen z. B. die Zusammenarbeit in Teams oder die weitere Verwendung selbstgewählter Standardwerkzeuge der Softwareentwicklung.

**Keywords:** Akademische Programmierausbildung, Bildungsplattform, Programmierwettbewerb, Game-Based Learning, Softwarearchitektur.

## 1 Konzept und Implementierung

Zur Erleichterung des Einstiegs in die Programmierung, werden in einigen Lehrveranstaltungen begleitend Programmierspiele eingesetzt [Ga21, SM20]. Sowohl spezifisch entwickelte Umgebungen, z. B. Codescape [Ga21], als auch öffentliche Online-Programmierplattformen mit mehreren Spielen und Wettbewerben, z. B. CodinGame [Co20], fokussieren dabei den einfachen Einstieg für einzelne Personen mit einem integrierten Editor. VIT-Maze [SM20] kombiniert den kompetitiven Ansatz für ein ausgewähltes Programmierspiel mit Möglichkeiten zur Entwicklung in Teams und unter Verwendung etablierter Entwicklungsumgebungen. Damit soll der Einsatz im akademischen Kontext und die Vorbereitung auf den beruflichen Einsatz optimiert werden. Der Entwicklungsaufwand für solche einzelnen Programmierspiele mit den jeweils zugehörigen Mechanismen ist jedoch zu hoch, um einen semesterweisen Wechsel der Praktikumsaufgaben zu gewährleisten.

Im Rahmen eines Studierendenprojekts wurde nun die Plattform Botolution entwickelt, welche die Abwicklung der organisatorischen Prozesse vereinheitlichen und die Erweiterung durch weitere spielerische Programmieraufgaben erleichtern soll. Die drei Spiele Uno, TicTacToe und Sudoku stehen aktuell bereit. Das Grundprinzip der Plattform basiert dabei auf Bots, die ein ausführbares Programm repräsentieren, das als Spieler an einem Match teilnehmen kann. Die Verbindung zur Plattform erfolgt per Websocket oder gekapselt im SDK für Java oder .Net.

---

<sup>1</sup> FH Münster, Labor für Softwarearchitektur, Stegerwaldstraße 39, 48565 Steinfurt,  
patrick.stalljohann@fh-muenster.de

In einer event-basierten Architektur kann das Container-basierte System zur Laufzeit dynamisch um weitere Spiele, Bots oder Turniersysteme erweitert werden. Eine Organisation der Nutzer in Teams und Kursen ist möglich. Insbesondere um Turniere auszuführen, in denen Bots unterschiedlicher Teams eines Kurses gegeneinander antreten können.

Anders als bei singular entwickelten Programmierspielen ist für neue spielerische Programmieraufgaben in Botolution nur die Spielelogik (Model) sowie die Darstellung des Spielfeldes (View) für vorgegebene Schnittstellen zu realisieren. Die Steuerung der Abläufe (Controller) wird von Botolution übernommen. Dazu zählen sowohl die Kommunikation der Studierenden-Programme (Bots) mit der Spielelogik sowie die Verwaltung von Kursen, Teams, Turnieren etc. Auf diese Weise soll der Aufwand zur Entwicklung neuer, spielerischer Programmieraufgaben reduziert werden.

Der primäre Einsatz der Plattform ist für Praktika in Grundlagenmodulen zum Programmieren vorgesehen. Analog zu [SM20] erhalten die Studierenden Informationen bzgl. der Datenformate für den Austausch mit einem ausgewählten Spiel. Die Entwicklung eines Bots erfolgt in der eigenen, professionellen Entwicklungsumgebung mit Ausführung auf dem eigenen System. Eine zu den Aktionen der Bots passende Visualisierung erfolgt in Botolution und kann parallel zum Debuggen schrittweise im Browser dargestellt werden.

Neben dem reduzierten Aufwand zur Entwicklung neuer spielerischer Programmieraufgaben, sollen zukünftige Analysen zum Fortschritt der Studierenden während der Verbesserung und Neuausführung Ihrer Bots bei unterschiedlichen Programmierspielen durch die plattformbasierte Verwaltung der Abläufe und Daten ermöglicht werden.

Die Demo gibt einen Überblick der bisher verfügbaren Spiele, der Registrierung und Verwendung eigener Bots, der organisatorischen Mechanismen zur Teameinteilung und Turnierausführung sowie der Gesamtarchitektur mit den Mechanismen zur Erweiterung mit neuen Programmierspielen. Die Plattform kann in eigenen Instanzen gehostet werden. Eine zentrale Instanz ist unter <https://botolution.fh-muenster.de> erreichbar. Der Quellcode der Plattform ist Open Source unter <https://git.fh-muenster.de/swa1/botolution> zu finden.

## Literaturverzeichnis

- [Co20] CodinGame, [www.codingame.com](http://www.codingame.com), Stand: 08.04.2022.
- [Ga21] Gamper, P. et al.: Codescape – Entwicklung und Einsatz eines Programmierlernspiels. In (Kienle, A. et al., Hrsg.): Die 19. Fachtagung Bildungstechnologien (DELFI), Lecture Notes in Informatics (LNI), GI, Bonn, S. 381-382, 2021.
- [SM20] Stalljohann, P.; Merten, M.: VITMaze – Die Java Coding-Challenge für Verwaltungsinformatiker. In (Zender, R. et al., Hrsg.): Die 18. Fachtagung Bildungstechnologien (DELFI), Lecture Notes in Informatics (LNI), GI, Bonn, S. 229 – 234, 2020.