

## RobARrinth: Das Verrückte AR-Robo-Labyrinth

**Betreuer:** Felix Putze, Dennis Küster, Hui Liu, Tanja Schultz

**Projektzeitraum:** Wintersemester 2020/2021 und Sommersemester 2021

### Kurzbeschreibung

Gesellschaftsspiele verbinden Jung und Alt! Wenn jedoch eine\*r nicht (mehr) dabei sein kann, bieten weder Handy noch PC gleichwertigen Ersatz. Die Idee von *RobARrinth* ist es, ein durch das klassische Gesellschaftsspiel „Das Verrückte Labyrinth“ inspirierte Spielprinzip durch den Einsatz von „Augmented Reality“ (AR) und sozialer Robotik räumlich verteilt spielbar zu machen. Ihr sollt mit eurem Mitspieler entweder kollaborativ spielen können, indem ihr durch einen intelligent programmierten Spielzeugroboter Hindernisse aus dem Weg räumt – oder auch gegeneinander, indem ihr laufend neue Hindernisse erzeugt. Ihr verbindet AR mit etwas Robotik „zum Anfassen“, um Immersion und Spielspaß in Eure Wohnzimmer zu holen – oder auch in das eurer Oma.



RobARrinth ist für zwei Spieler gedacht, die sich an zwei verschiedenen Orten befinden. Ziel des Spiels ist es, einen putzigen Spielzeugroboter innerhalb einer vorgegebenen Zeit bzw. Anzahl von Zügen durch ein Labyrinth mit Hindernissen zu steuern. Spieler A hat den Roboter und einige einfache physische Elemente (Hindernisse, Zielpunkte) vor sich auf einem Tisch. Spieler B sieht eine virtuelle Projektion des Roboters mittels einer AR-Brille. Beide Spieler tragen eine AR-Brille und sehen das 3-D Labyrinth und eine virtuelle Repräsentation ihres Mitspielers (einen Avatar) über die Brille. Die Avatare zeigen dem Mitspieler die Position, Körperhaltung (Gestik) und Gesichtsausdruck (Mimik) des Mitspielers, die kamerabasiert gestreamt werden. A interagiert direkt mit dem Roboter; z.B. durch das Setzen physischer Hindernisse, Wegmarken und unterstützender Elemente (wie Energiequellen). B nimmt am Spiel durch virtuell repräsentierte Interaktionselemente teil.

## Details zum Ablauf

Die Aufgabe der Teilnehmer im Projekt besteht darin, das verteilte Spiel in AR umzusetzen und sich dabei mit der Erfassung der Spieler und deren Eingaben, der Darstellung der virtuellen Spielelemente und der Steuerung des Roboters. Herausforderungen dafür werden insbesondere die Darstellung der Inhalte über die AR in Kombination mit der physischen Welt, die Registrierung der Spieler und deren Umgebung sowie von Benutzereingaben durch Gesten und schließlich die robuste Kommunikation zwischen den beiden Spielern. Im Projekt beschäftigen sich die Teilnehmer dafür mit vielen aktuellen Techniken und Werkzeugen. Unter anderem werden AR-Komponenten entwickelt, unter Nutzung von Unity und iClone. Darüber hinaus spielt das Tracking der Personen eine wichtige Rolle, dabei kommt z.B. eine Modellierung mittels Tiefenkameras und OpenPose zum Einsatz, sowie einfache körpergetragene Sensorik zur Erkennung von Eingabegesten. In diesem Zusammenhang spielen auch die Grundlagen des Maschinellen Lernens eine Rolle. Weiterhin können sich die Teilnehmer mit der Programmierung eines sozialen Roboters (Cozmo) auseinandersetzen. Relevante Programmiersprachen sind Python und C#.

Zur Durchführung des Projekts stellen wir die Hardware für die AR-Projektion, die Roboter, die notwendige Sensorik, Arbeitsplätze für die Teamarbeit und eine Testumgebung zur Verfügung. Darüber hinaus stehen zahlreiche Software-Tools für einen schnellen Start bereit. Wir bieten eine intensive Betreuung an und sind sehr interessiert an den Ergebnissen, weil wir diese auch für unsere eigene Forschung weiter nutzen möchten. Beim Entwurf und der Implementierung sollen Prinzipien des agilen Projektmanagements sowie Werkzeuge der modernen Softwareentwicklung zum Einsatz kommen.

### **Organisatorisches**

Das Angebot richtet sich an Studierende im Bachelorstudiengang Informatik. Gute Programmierkenntnisse oder Erfahrung mit 3D-Modellierung oder Animation werden vorausgesetzt. Bei Interesse möchten wir das Projekt auch als ein anschließendes Master-Projekt (bis September 2022) weiterführen. Das Projekt bereitet, je nach Schwerpunktsetzung, auf die Masterprofile KIKR und DMI vor.

### **Empfohlene Veranstaltungen zur Vorbereitung**

Biosignale und Benutzerschnittstellen (SS 2020, Bachelor)

Grundlagen des Maschinellen Lernens (SS 2020, Bachelor)