

Exposé

Interaktives VR-Lernsystem mit KI-gestütztem NPC

im Studiengang
Softwaretechnik und Medieninformatik (B. Eng.)

am [Datum]

vorgelegt von

Kaan Asik Matr.-Nr.: 766381

1 Einleitung

Die Vorbereitung auf Prüfungen stellt für viele Studierende eine große Herausforderung dar. Klassische Lernmethoden wie Lehrbücher oder Online-Skripte bieten zwar eine strukturierte Wissensbasis, sind jedoch oft wenig interaktiv und monoton. Die Folge ist häufig ein Motivationsverlust und eine ineffiziente Aufnahme des Lernstoffs. Moderne technologische Entwicklungen, insbesondere im Bereich der Virtuellen Realität (VR) und der Künstlichen Intelligenz (KI), bieten neue Ansätze, um Lernprozesse immersiver, interaktiver und individueller zu gestalten. Ziel dieser Bachelorarbeit ist die Entwicklung eines interaktiven Lernsystems in einer VR-Umgebung, in dem ein KI-gestützter NPC als digitaler Tutor fungiert. Dieser Tutor kann mit dem Nutzer über Sprache interagieren, auf Fragen antworten und auf kontextuelles Wissen aus externen Quellen (z.B. PDF-Dokumenten) zurückgreifen. Im Fokus steht die Frage, ob durch eine solche immersive Lernumgebung die Qualität der Klausurvorbereitung verbessert werden kann – sowohl aus didaktischer als auch aus technischer Sicht.

2 Problemstellung und Motivation

Viele Studierende kämpfen mit ineffizienten Lernmethoden, die weder auf ihre individuellen Bedürfnisse eingehen noch den Lernstoff nachhaltig verankern. Besonders in der Selbstlernphase fehlt häufig eine Form von interaktivem Feedback oder persönlicher Ansprache. Während es bereits zahlreiche digitale Lernplattformen gibt, bleibt das Lernen dort meist auf Text oder Video beschränkt. Die Kombination aus immersiver VR-Technologie und einem KI-gesteuerten NPC, der sich an vorherige Gespräche erinnert, Inhalte erklären und Quizfragen stellen kann, eröffnet neue didaktische Potenziale. Solch ein System könnte insbesondere die Motivation, die Lernwirksamkeit und die langfristige Verfügbarkeit von Wissen fördern. Die Motivation dieser Arbeit liegt daher in der Entwicklung eines intelligenten, sprachbasierten Lernbegleiters, der Studierende auf eine neue Art und Weise bei der Klausurvorbereitung unterstützt.

3 Stand der Technik

Der aktuelle Stand der Technik zeigt eine zunehmende Verschmelzung von KI-gestützten Lernsystemen mit immersiven Technologien wie Virtual Reality. Studien belegen, dass multisensorisches Lernen – also das gleichzeitige Ansprechen von visuellen, auditiven und interaktiven Kanälen – eine signifikant höhere Gedächtnisleistung bewirken kann als rein textbasierte Methoden. Insbesondere Konzepte wie „embodied learning“ oder die kognitive Theorie des multimedialen Lernens von Mayer (2001) bestätigen, dass die Kombination aus Bild, Ton und Bewegung den Lernerfolg positiv beeinflusst.

Aktuelle Systeme wie Duolingo oder ChatGPT setzen bereits auf KI-basierte Sprachmodelle zur Unterstützung des Lernens, jedoch meist außerhalb immersiver Umgebungen. In der Forschung werden VR-basierte Lernanwendungen vor allem im medizinischen oder technischen Bereich eingesetzt, oft zur Simulation realer Szenarien. Ein durch KI gesteuerter NPC, der nicht nur Inhalte vermittelt, sondern aktiv auf den Nutzer reagiert, ist in der Lerntechnologie jedoch noch kaum verbreitet. Bestehende Tools wie MetaHuman (Unreal Engine) oder RAG-basierte Systeme (Retrieval-Augmented Generation) zeigen zwar technische Möglichkeiten auf, doch deren didaktische Integration in personalisierte VR-Lernräume steht noch am Anfang.

4 Zielsetzung

Ziel dieser Bachelorarbeit ist die Konzeption und prototypische Umsetzung eines interaktiven VR-NPCs, der als Tutor innerhalb einer virtuellen Lernumgebung agiert. Der digitale Charakter soll in der Lage sein, mit Nutzer:innen per Sprache zu kommunizieren, Fragen zu beantworten, Quizformate durchzuführen und kontextuelles Wissen aus externen PDF-Dokumenten zu verarbeiten. Die KI-Komponente basiert dabei auf einem leistungsfähigen Sprachmodell, das mithilfe von Fine-Tuning oder RAG-Ansätzen auf spezifische Lerninhalte zugreifen kann. Durch die Verbindung von Sprachinteraktion, VR-Präsenz und individualisiertem Feedback soll ein innovativer Lernansatz entwickelt werden, der nicht nur die Wissensaufnahme verbessert, sondern auch die Motivation der Lernenden stärkt.

5 Methodik

Für die Umsetzung des Projekts wird ein iterativer Entwicklungsansatz verfolgt. In der Konzeptionsphase werden didaktische Anforderungen analysiert und technische Rahmenbedingungen definiert. Anschließend wird ein erster Prototyp innerhalb der Unreal Engine realisiert, in dem ein realistischer NPC mithilfe von MetaHuman Creator modelliert wird. Die Sprachschnittstelle basiert auf der Integration eines Large Language Models (z.B. GPT-4), welches über eine API mit dem VR-System verbunden ist.

Die Interaktion erfolgt über Sprachsteuerung in Echtzeit, ergänzt durch eine einfache Benutzeroberfläche für die PDF-Einbindung. Über ein Retrieval-System kann der NPC gezielt auf Inhalte aus PDF-Dateien zugreifen, um Antworten oder Fragen im jeweiligen Fachkontext zu generieren. In der abschließenden Testphase werden erste Nutzer:innen das System ausprobieren. Ziel ist es, Rückmeldungen zur Usability, Verständlichkeit und Lernwirksamkeit zu sammeln, um daraus Verbesserungspotenziale abzuleiten.

6 Erwartete Ergebnisse

Es wird erwartet, dass durch die Kombination aus immersiver Umgebung, Sprachinteraktion und KI-gestützter Wissensvermittlung ein neuartiges Lernerlebnis entsteht, das sich positiv auf Motivation und Wissenserhalt auswirkt. Der entwickelte Prototyp soll zeigen, wie ein NPC in VR nicht nur Informationen vermitteln, sondern auch individuell auf den Lernenden eingehen kann. Zusätzlich liefert das Projekt wertvolle Erkenntnisse über die Integration von Large Language Models in interaktive 3D-Umgebungen und deren didaktisches Potenzial in der Hochschulbildung.