

Projekt HaFi

Haptic Fidelity in Virtual Reality



Projektbetreuung

- Prof. Dr. Tanja Döring (AG HCI / Mensch-Computer-Interaktion)
- Michael Bonfert (AG Digitale Medien)
- Thomas Mürder (AG Digitale Medien)

E-Mail: HaFi@tzi.de

Hintergrund

Obwohl schon lange an virtueller Realität (VR) geforscht und gearbeitet wird, ist die Interaktion und das Feedback in VR-Welten auch heute vielfach noch eingeschränkt, was dafür sorgt, dass VR-Welten sich immer noch nicht realistisch anfühlen. Seit Kurzem gibt es eine Vielzahl an VR-Headsets, die auch den Consumer-Markt erreicht haben, und damit praktische Plattformen zur Entwicklung und Nutzung von VR-Welten bieten. Diese sind primär darauf ausgelegt, überzeugende visuelle Darstellungen von 3D-Umgebungen gepaart mit klassischer Controller Interaktion anzubieten. Das bedeutet, dass bei der Nutzung dieser VR-Systeme viele Sinne und Fähigkeiten, die Benutzer*innen haben, standardmäßig nicht oder nur sehr limitiert einbezogen werden.

Ein sehr wichtiger Sinn des Menschen ist der haptische Sinn, mit dem wir unsere natürliche Umgebung ganz entscheidend wahrnehmen und manipulieren. Er wird etwa von Kräften, Druck, Temperatur, Reibung, Textur oder Feuchtigkeit angesprochen. Der Begriff *Haptic Fidelity* beschreibt, wie genau eine virtuelle Simulation eines haptischen Reizes dem tatsächlichen Empfinden in der Realität entspricht, beispielsweise wie echt sich das haptische Feedback anfühlt, wenn man mit einem (virtuellen) Tennisschläger einen (virtuellen) Ball spielt.

Im Bachelorprojekt wollen wir uns deshalb damit beschäftigen, wie wir unseren haptischen Sinn besser für die Interaktion in virtueller Realität nutzen können. Dabei können wir auf Vorarbeiten aus der Arbeitsgruppe Digitale Medien aufbauen und wollen im Projekt eine VR-Welt (z.B. als Spiel) konzipieren und designen, haptische Interaktionsgeräte konstruieren und diese dann in der VR-Umgebung testen.

Projektziel

Das Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer VR-Anwendung sowie mindestens eines eigens entwickelten Geräts oder Mechanismus für haptisches Feedback für diese Anwendung. Die VR-Anwendung wird in der Unity Game Engine entwickelt werden, wobei Vorwissen hilfreich aber nicht zwingend notwendig ist. Der Inhalt der Anwendung kann dabei

frei im Projekt erarbeitet und gestaltet werden und unterliegt lediglich der Anforderung, dass verschiedenes haptisches Feedback sinnvoll genutzt werden kann.

Bei der Entwicklung des eigenen Geräts oder des Mechanismus für haptisches Feedback könnt Ihr Euch an bereits vorhandenen Systemen orientieren oder etwas komplett Neues entwickeln. Dabei können verschiedene Techniken und Tools des Physical Computing und der digitalen Fabrikation, wie 3D-Druck, Lasercutting, Mikrocontroller-Boards oder E-Textiles eingesetzt werden und Designerfahrung sowie handwerkliches Geschick oder Elektronikkenntnisse hilfreich sein. Von einem Controller über haptische Handschuhe und Roboterarme bis hin zu Dronen und Wearables ist hier alles denkbar (siehe Abb. 1 für Beispiele aus der Forschung).

Übergreifendes Ziel ist es, am Ende des Projektes einen fertigen Demonstrator zu haben, bei dem eine nutzbare VR-Anwendung und verschiedene haptische Feedbackmethoden zusammen integriert sind. Die Inhalte, Gestaltung und Umsetzung sind dabei offen und sollen im Laufe des Projektes durch die Teilnehmer*innen unter Hilfestellung der Projektbetreuer*innen selbstständig erarbeitet werden.

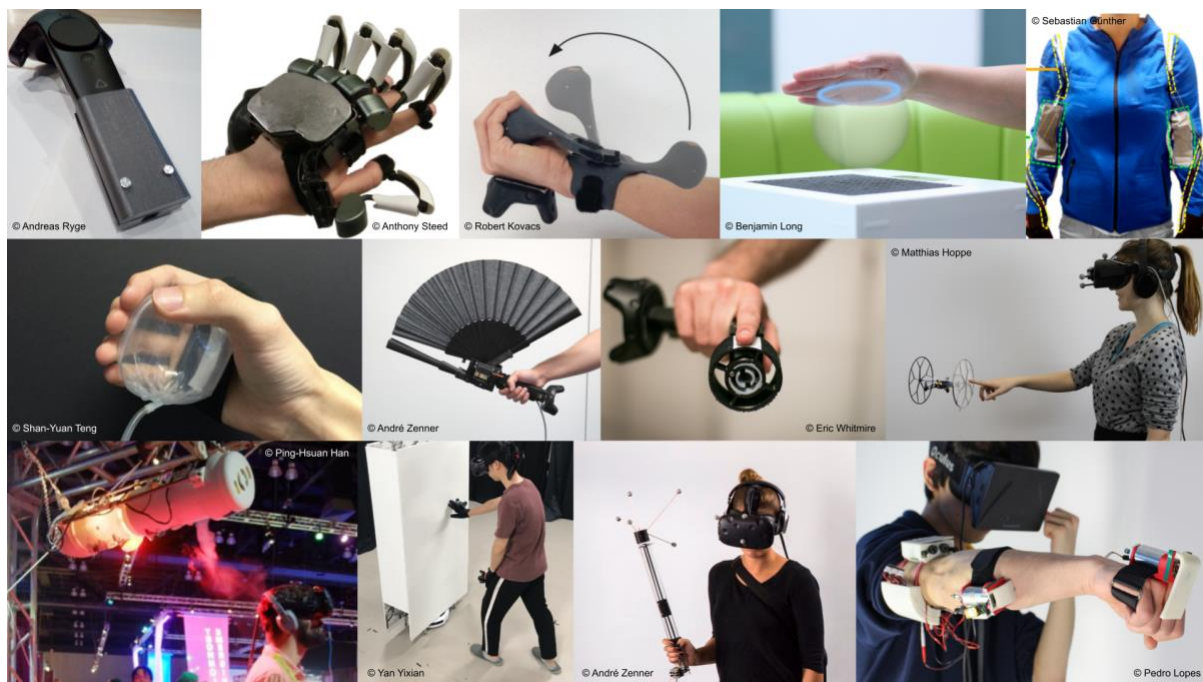


Abb. 1: Beispiele für unterschiedliche haptische Displays aus der Forschung der letzten Jahre

Vorgehensweise

Zu Beginn des Projekts werden wir uns gemeinsam mit den Grundlagen von virtueller Realität und der Interaktion in VR, insbesondere mit den verschiedenen Aspekten der haptischen Interaktion beschäftigen. Das bedeutet, Ihr werdet Euch mit dem projektspezifischen Forschungsfeld auseinandersetzen, Fachliteratur recherchieren und sie im Projekt präsentieren. Aufbauend darauf plant, entwickelt und testet Ihr, unterstützt durch die

Projektbetreuer*innen, eigene Ideen für eine VR-Welt, die Interaktion darin und neue haptische Interaktionsgeräte.

Hierfür ist eine gute Organisation im Projekt notwendig, bei der es Eure Aufgabe ist, Euch um Projektmanagement und Problemlösungen im Team zu kümmern. Insgesamt wollen wir agil und ergebnisorientiert und nach dem iterativ-zyklischen Modell des menschenzentrierten Designs vorgehen. Das bedeutet, dass Methoden der Analyse, Konzeption, des Prototyping und der Evaluation im Projekt angewendet werden. Beim Prototyping werden verschiedene Soft- und Hardwaretools (wie z.B. Unity Game Engine, Arduino, 3D-Printing) zum Einsatz kommen. Mit diesen erstellt Ihr Prototypen, die im Projekt getestet, verglichen und bewertet werden sollen. Um alle Phasen des menschenzentrierten Designs auszuführen und Prototypen zu realisieren, die eine gute Usability und User Experience erzeugen, sind also verschiedene Kompetenzen im Team gefragt, darunter Interaktionsdesign, VR-Programmierung, Games Development, Visual Design, Hardware-Entwurf, Digital Fabrication und Evaluation.

Zum Projektabschluss erstellt Ihr einen Projektbericht und eine Projektpräsentation mit Vortrag, Video und Demonstration Eurer Prototypen. Eure individuelle Bewertung setzt sich aus der *praktischen Arbeit*, der *wissenschaftlichen Arbeit*, *Präsentation und Kommunikation* sowie *Management und Organisation* zusammen.

Verwandte Lehrveranstaltungen

- Mensch-Technik-Interaktion (WiSe)
- Grundlagen der Medieninformatik 1 (WiSe)
- Computergraphik (WiSe)
- Media-Engineering (WiSe)

Diese Veranstaltungen bieten geeignete aber nicht verpflichtende Voraussetzungen für die Teilnahme am Projekt.

Laufzeit und verwandte Master-Schwerpunkte

Das Projekt *Haptic Fidelity in Virtual Reality (HaFi)* ist als Bachelorprojekt für das SoSe 2022 für Bachelorstudierende der Informatik, der Digitalen Medien und des Systems Engineering angelegt. Es eignet sich zur Vorbereitung auf die Master-Schwerpunkte "Digitale Medien und Interaktion" (DMI) und "Visual und Medical Computing" (VMC). Im Projekt adressieren wir vielfältige Aspekte rund um die Interaktion mit virtueller Realität, das Design von virtuellen Welten und das Prototyping haptischer Interaktionsgeräte.