

Dispositionspapier zur Studienarbeit

Titel der Arbeit

Verwendung von Eye-Tracking zur Steuerung von Bedienelementen in Virtual Reality

Kurzbeschreibung der Arbeit

In der Arbeit soll untersucht werden, wie anhand eines Eye-Tracking-Systems die Steuerung in einer Virtual-Reality Umgebung verwendet werden kann. Zudem soll die Steuerung durch das Eye-Tracking-System mit bisherigen konventionellen Steuerungsarten, wie den Controllern, verglichen werden. Hierfür wird eine virtuelle Testumgebung aufgebaut, um das Verhalten des Eye-Tracking-Systems erfassen zu können.

Zu Beginn der Arbeit lagen keine Forschungsergebnisse offen, die diese Umsetzungen verfolgten. Bisherige Forschungen beruhten auf der Einsetzbarkeit von Eye-Tracking in Virtual Reality.

Das Ziel der Arbeit soll es sein, eine Testumgebung zu entwickeln, in der das Eye-Tracking-System in der Virtual Reality Umgebung getestet werden kann. Zu Untersuchen sind die verschiedenen Steuerungsmöglichkeiten (z.B. Controller, Maus, Tastatur), die mit dem VR-Headset möglich sind und wie diese sinnvoll durch das Eye-Tracking-System ersetzt oder erweitert werden können. Außerdem soll die allgemeine Zuverlässigkeit und Genauigkeit des Eye-Tracking-Systems in der Testumgebung untersucht werden. Diese Untersuchungen sollen mit Probanden durchgeführt und ausgewertet werden. Für die Probanden soll ein Fragebogen erarbeitet werden, anhand dessen die Versuche sowohl subjektiv als auch objektiv betrachtet werden können. Am Ende der Arbeit soll eine Bewertung vorliegen, wie gut sich VR und Eye-Tracking kombinieren lassen.

Das verwendete VR-Headset ist die HTC Vive. Dieses Headset wird durch das Eye-Tracker Add-On von Pupil Labs erweitert. Es muss ein leistungsstarker Computer verwendet werden, der das Verwenden eines VR-Headsets ermöglicht und die VR-Testumgebung betreibt / berechnet. Die Verbindung des VR-Headsets mit dem Computer erfolgt über Steam VR. Für das Erstellen der Testumgebung wird die IDE Unity mit den Libraries SteamVR und hmd-eyes verwendet. Die zu verwendende Programmiersprache ist C#.

Jörn Herbstritt
Clemens Mollik
Studiengang Informatik IT-Automotive
Jahrgang 2017

Email:
it16127@lehre.dhbw-stuttgart.de
inf17038@lehre.dhbw-stuttgart.de

Stuttgart, 22.12.2019

DHBW Stuttgart
Jägerstraße 56
70174 Stuttgart
Telefon + 49. 711 . 18 49-632
Telefax + 49. 711 . 18 49-719

DHBW Stuttgart
Campus Horb
Florianstraße 15
72160 Horb
Telefon + 49. 74 51 . 521 -0
Telefax + 49. 74 51 . 521 -111
www.dhbw-stuttgart.de

<Worum geht es in der Arbeit? Wie ist die (aktuelle) Ausgangssituation? Welches Themenfeld wird bearbeitet? Welche Problemstellung soll angegangen werden? Welche Grundlagen müssen vorhanden sein und welche Randbedingungen sind gegeben? Welche Zielsetzungen gibt es in dieser Arbeit? Welche methodische Vorgehensweise wird gewählt?

Dies soll möglichst in einem Fließtext dokumentiert werden. Idealerweise abschließend mit sehr konkreten Zielbeschreibungen, die auch validierbar sind. Optional: darlegen der eigenen Motivation dieses Thema zu bearbeiten. (Umfang 1-3 Seiten)>

Gliederung und Zeitplan

Zeitraum	Beschreibung
06.01.2020	Fertigstellung von Einleitung, Stand der Technik sowie der Grundlagen
06.01.2020	Erstellen der Konzepte für die Testumgebungen
01.02.2020	Fertigstellung der ersten Testumgebung
23.03.2020	Fertigstellung Testumgebungen (praktischer Teil) & Fragebogen / Bewertungskriterien
23.03. – 13.04.2020	Durchführung der Probandenversuche
10.05.2020	Auswertung der Versuche
24.05.2020	Fertigstellung der Studienarbeit

1. Einleitung
Motivation, Ziel der Arbeit
2. Grundlagen
 - a. HTC Vive
Aufbau, bisherige Steuermöglichkeiten
 - b. Pupil Labs
 - c. Unity
 - i. Steam VR
 - ii. hmd_eyes
3. Stand der Technik

Was wurde schon erforscht? Welche Steuerungsmöglichkeiten wurden schon umgesetzt?

4. Aufbau der Testumgebungen
 - a. Testumgebung 1
 - b. Testumgebung 2
 - c. ...
5. Probandenversuche
 - a. Kriterien, Bewertung
 - b. Durchführung
 - c. Ergebnisse
6. Diskussion der Ergebnisse
7. Fazit / Zusammenfassung / kritische Würdigung

<Identifikation der wesentlichen Arbeitsschritte. Meilensteinplan. Konsequenzen und Möglichkeiten der Meilensteine. Zeitplan bis zur Beendigung des praktischen Teils sowie der Dokumentation.>

<Eine erste Gliederung der Arbeit. Benennung von Kapiteln und Unterkapiteln. Dies gilt als Leitfaden, noch nicht als abschließend.>

Grundlegende Literatur

<https://ieeexplore.ieee.org/document/7519387> "Interaction techniques using head gaze for virtual reality" – Beschreibt eine alternative Steuermöglichkeit in VR im Vergleich zu xBox-Controllern und VR-Controllern in einem Spiel.

<https://ieeexplore.ieee.org/document/7732407> "Electrooculogram-based virtual reality game control using blink detection and gaze calibration" – Beschreibt das Messen der elektrischen/neuronalen Signale im Augenumfeld, um so die Ausrichtung der Augen und Blinzeln zu erkennen. Diese Informationen werden verwendet, um ein Spiel ähnlich zu Subway Surfers zu steuern.

<https://ieeexplore.ieee.org/document/8673093> "Eye-Gaze-Controlled Telepresence Robots for People with Motor Disabilities" – Beschreibt den Versuch, körperlich beeinträchtigte Menschen einen Roboter mit der Bewegung der Augen zu steuern.

<https://ieeexplore.ieee.org/document/8875290> "Behavior Analysis of Indoor Escape Route-Finding Based on Head-Mounted VR and Eye Tracking" – Beschreibt einen Versuchsaufbau, um die Kennzeichnung von Rettungswegen zu optimieren, indem analysiert wird, wie sich Menschen im Falle eines Brandes in

einem Raum verhalten. Dabei werden die Daten des Eye-Trackers benutzt, um Hinweise möglichst präsent anbringen zu können.

<https://ieeexplore.ieee.org/document/8798030> "VR-HMD Eye Tracker in Active Visual Field Testing" - Beschreibt einen Versuch zur Ausmessung des Sichtfelds.

<https://ieeexplore.ieee.org/document/8798327> "Eye-gaze-triggered Visual Cues to Restore Attention in Educational VR" - Verwendung von Eye-Tracking in einem VR Headset, um die Aufmerksamkeit von Schülern zu überwachen und diese bei Unaufmerksamkeit wieder auf den Unterricht zu lenken. Dies wird mit Visuellen Hinweisen wie zum Beispiel roten Pfeilen bewältigt.

Insgesamt gibt es Ansätze, die in eine ähnliche Richtung gehen, wie die geplante Arbeit, allerdings ist der genaue Vergleich von mehreren Steuermöglichkeiten noch nicht detailliert beschrieben worden.

<Belegen der Ausgangssituation. Wer hat auf ähnlichem Themenfeld bereits gearbeitet? Wie passt die Studienarbeit in die aktuelle wissenschaftliche Landschaft und was ist neu (dies wird oben dargelegt und hier belegt). Was wird durch die erstellte Lösung verbessert und wie wird dies nachgewiesen?>