

M. Koch, A. Butz & J. Schlichter (Hrsg.): Mensch und Computer 2014 Workshopband, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2014, S. 49-52.

ZeroGravity - eine virtuelle Nutzererfahrung in Luft und Wasser

Daniel Glomberg, Daniel Kirchhof, Okan Köse, Fabian Schöndorff, Marcel Tiator, Roman Wiche, Christian Geiger

Fachhochschule Düsseldorf, Mixed Reality und Visualisierung

Zusammenfassung

Virtuell interaktiv unterwegs - im Rahmen eines Bachelorprojekts wurde im Sommer 2013 eine 3D-Simulation eines virtuellen Drachenflugs entwickelt. Dabei wurde ein echter Drachenflieger mit einem Gerüst so umgebaut, dass eine realitätsnahe Bewegungskontrolle in einer virtuellen 3D-Welt möglich wurde. Durch verschiedene Möglichkeiten multimodalen Nutzerfeedbacks wurde eine zusätzliche Möglichkeit zur Immersion geschaffen, z. B. eine Vibrationsweste für haptische Rückkopplung sowie eine szenen- und ereignisgesteuerte Windausgabe. Im aktuellen Projekt wird der Prototyp erneut modifiziert um neben der Hanggleiter-Simulation auch eine Unterwassererfahrung in der laufenden Applikation zu ermöglichen.

1 Einleitung

Die Simulation von Bewegungen, die Menschen typischerweise nicht durchführen können bzw. von Erlebenssituationen, die aufwändiges Training erfordern oder einfach (zu) kostspielig sind, ist ein attraktives Anwendungsgebiet für VR-Simulationen. Insbesondere mit der günstigen Verfügbarkeit von Technologien wie Oculus Rift, Kinect oder PS Move sind die Möglichkeiten gewachsen, dass man auch ausgefallenen Benutzererfahrungen gestaltet und prototypisch umsetzt. Vergleichbare Arbeiten zu diesem Projekt wurden z. B. von (Soares et al, 2004) auf der SIGGRAPH vorgestellt. Hier wurde ein Gestell analog zu einem virtuellen Hanggleiter gebaut und in einer 3D-Engine ein virtueller Flug über Rio de Janeiro simuliert. Vergleichbar mit der hier durchgeführten Wizard-of-Oz Prototypsimulation haben (Chen et al, 2014) vom HPI Potsdam eine Simulation einer Bewegungsplattform auf der CHI 2014 vorgestellt. Dort ersetzen vier Personen die nicht vorhandene Bewegungsplattform und simulierten einen Flug. Die Darstellung der virtuellen Welt erfolgte mit einer Oculus Rift, die aufgrund der hohen Immersion bei gleichzeitig günstigem Preis sehr oft für derartige 3D-Simulationen verwendet wird. Gerade die Demokratisierung dieser Technologien erlauben vielen interessierten Entwicklern und Enthusiasten Inhalte zu produzieren und diese anderen Nutzern zur Verfügung zu stellen. So präsentierten (Bertrand et al, 2014) eine künstlerische

Installation, wo ein „Performer“, der mit einer Kopfkamera ausgestattet ist, die Bewegungen eines Benutzers nachahmt, der eine Oculus Rift trägt. Der Sichtbereich des Performers wird auf dem Head-Mounted Display dargestellt und der Nutzer erhält so die Möglichkeit "in den Körper" einer anderen Person zu wechseln. Eine weitere komplexe Installation im Bereich Flugsimulation, die recht stark mit unserem Projekt vergleichbar ist, ist das an der Universität Zürich im Bereich Design vorgestellte Projekt (<http://vimeo.com/91069214>). Hier legt sich der Benutzer auf eine in zwei Dimensionen rotierbare speziell konstruierte Vorrichtung und bewegt an den Armen und Händen befestigte bewegliche Holzflüge. So kann ein Vogelflug vom Benutzer aktiv nachgemacht werden. Sensoren in der Vorrichtung werden zur Steuerung eines virtuellen Vogels in einer 3D-Welt verwendet, die mit einer Oculus Rift exploriert werden kann.

2 Entwurfskonzept

Ziel war die Entwicklung einer attraktiven virtuellen Welt, bei der die Bewegungskontrolle über die häufig verwendete Simulation (Laufens, Fahrens, klassisches Fliegen) hinaus geht. Da es ein wichtiges Projektziel war, eine möglichst realitätsnahe und effektive Interaktion zu entwickeln, die gleichzeitig effizient und kostengünstig umsetzbar ist, wurde als Anwendungsszenario eine virtuelle Drachenflugfahrt konzipiert. In einer Weiterentwicklung wurde an den entwickelten Inhalt des Drachenflugs noch das Eintauchen in eine Unterwasserwelt mit diversen digitalen (Show-)Effekten umgesetzt. Die Entwicklung des Projekts erfolgte stark iterativ im Sinne des zyklischen Prototyping. Nachdem das Projektziel auf die Umsetzung einer Hängegleiter-Simulation festgesetzt wurde, sollte so früh wie möglich validiert werden, wie sich spätere Nutzer in der geplanten Aufhängung fühlen könnten. Daher wurde eine einfache „Wizard-of-Oz“-Simulation mit verschiedenen Personen durchgeführt, bei der ein einfacher Schlafsack mit Bettlaken und zwei Gürteln verbunden wurde. Vier Personen bewegten das Laken mit dem Schlafsack in dem sich ein Benutzer befand, analog zu einem Video eines Kameraflugs durch eine virtuelle 3D-Welt. Die simulierte Steuerung erfolgte durch ein Gestänge, das der Benutzer mit den Händen hält um sich in die gewünschte Richtung zu bewegen (vgl. Abb. 1). Mit den Erfahrungen aus der Phase des Prototyping wurde dann das finale Konzept entwickelt. Neben der interaktiven Exploration einer komplexen virtuellen Welt sollte vor allem durch Hinzunahme verschiedener multimodaler Feedbackarten die Präsenz der Nutzererfahrung erhöht werden. Der Flug wird durch geeigneten interaktiven Fahrtwind begleitet werden, der neben der audiovisuellen Darstellung auch fühlbar ist. Dies erfolgte durch Integration einer Windmaschine, die sich auf Basis der Nutzerbewegung kontrollieren lässt. Weiteres Feedback erfolgte durch vibrierendes Feedback im Flugsack, indem eine einfache Vibrationsweste integriert wurde, die bei virtuellen Kollisionen mit dem Boden bzw. anderen Objekte aktiviert wird. Die Navigation erfolgte durch einen realen Drachenflieger, der auf ein speziell angefertigtes Gestell montiert wurde. Das Tracking der Nutzer erfolgt über einen PS3 Move-Controller sowie die eingebaute Sensorik der Oculus Rift. Auch in dieser Phase wurden regelmäßige Tests durchgeführt, die aus Platzgründen jedoch nicht im Details beschrieben werden.



Stimmen verschiedener Nutzer nach der Simulation mit der Wizard-of-Oz Methode:

„Das hätte ich überhaupt nicht erwartet. Es fühlt sich wirklich sehr real an, vor allem wenn derjenige am PC zum richtigen Moment lenkt. Über die Sicherheit macht man sich auch keine Sorgen.“

„Es ist ziemlich gut, weil man wirklich das Gefühl hat zu fliegen. Man fühlt sich deutlich freier, als bei anderen Simulationen.“

„Ist schon 'ne coole Sache. Das Beste ist, dass man sich wegdücken kann und somit lenken kann. Das fühlt sich sehr gut an.“

„Man hat eine sehr hohe Immersion, weil man wirklich frei hängt. Vorne die Stange ist eine gute Möglichkeit, sich zu bewegen, weil man den Schwerpunkt sehr gut verlagern kann.“

Abbildung 1. Wizard-of-Oz Simulation des Drachenflugs und Stimmen der Nutzer

3 Multimodale Installation

Über ebay wurde ein gebrauchter Hanggleiter erstanden und nach Düsseldorf transportiert. Der Gleiter wurde auf ein speziell konstruiertes transportables Stahlgerüst montiert, so dass sich ein Benutzer einfach in den Flugsack legen kann und ohne Bodenberührung die Flugstange erreicht. In den Flugsack wurde eine Vibrationsmatte integriert, die ursprünglich als haptische Sitzunterlage für Computerspiele diente (Marvel Avenger Haptic Gaming Pad). Die Ansteuerung erfolgt über das integrierte Audiointerface und wurde in der Applikation über einen speziellen Audiokanal im Kollisionsfall angesteuert. Weiteres haptisches Feedback erfolgt über zwei über DMX angesteuerte Windmaschinen, die in Abhängigkeit von der Flugposition und vordefinierter Windzonen (vgl. Abb. 2) unterschiedliche stark angesteuert werden. Die virtuelle Umgebung einer winterlichen See / Gebirgslandschaft wurde in Unity3D entwickelt und nutzt zusätzliche Asset-Pakete (z. B. World Environment Pack II). Für die einfache Nutzerführung wurden zusätzliche Kollisionsbereiche bzw. Kraftfelder eingefügt, die den Nutzer auf dem vordefinierten Pfad halten wenn er diesen nicht explizit verlassen will. Außerhalb des dargestellten Areals ist keine Navigation möglich damit der Spieler sich in der Welt nicht verliert. Die Bewegung des virtuellen Flugdrachens (bzw. der virtuellen Kamera) erfolgt auf Basis einer einfachen Flugsimulation, die manuell an das Flugverhalten eines Flugdrachens angenähert wurde. Die finale Installation ist im referenzierten Video zu betrachten. Die dort dargestellte Version ist ohne die in Entwicklung befindliche Unterwasserszene illustriert. Der Benutzer steuert die virtuelle Kamera in der Simulation durch die Veränderung seiner Lage im Flugdrachen. Dazu drückt bzw. dreht sich der Benutzer in die gewünschte Richtung und der Drache reagiert in der virtuellen Welt entsprechend. Diese Bewegung / Rotation wird durch einen Rotationssensor erkannt und verfolgt, der im ersten Prototypen einfach durch einen PS3 Move Controller realisiert wurde. Die PS 3 fungiert dabei als Trackingserver und sendet die empfangenen Sensordaten an die Unity-Anwendung weiter. Die Ausgabe erfolgt zum einen auf einer 4x4 Videowall (16 x 47" Displays) mit 4K Auflösung. Die Eigenbewegung der virtuellen Kamera (z. B. Umschauen des Benutzers, etc.) erfolgt über die integrierten Sensoren wie z. B. der Oculus Rift, die als

