

VR-Demonstration „DeepGrip“

Ronja Scherz

Centigrade GmbH

Zusammenfassung

Der Prototyp „DeepGrip“ erlaubt es Anwendern, durch die Kombination der VR-Brille Oculus Rift und des Force Feedback Geräts Novint Falcon, in eine immersive virtuelle Umgebung einzutauchen und mit den dort vorhandenen Gegenständen zu interagieren. Zwar ist es bei den meisten aktuellen VR-Anwendungen bereits möglich, sich in einer virtuellen Welt umzusehen und über Sprach- oder Gestensteuerung mit ihr zu interagieren, jedoch bricht die Illusion, sobald ein Nutzer einen virtuellen Gegenstand berührt, da er dabei keine haptische Rückmeldung erhält. Die hier vorgestellte VR-Demonstration erlaubt es Anwendern, einen virtuellen Magneten zu steuern, mit verschiedenen magnetischen Gegenständen im virtuellen Raum zu interagieren und die dabei wirkenden Kräfte zu spüren. Somit gelingt es DeepGrip, eine immersive Verbindung zwischen visuellen und haptischen Eindrücken herzustellen.

1 Der Aufbau

Bei der Bedienung des hier vorgestellten Systems tragen Nutzer die VR-Brille Oculus Rift, um visuellen Zugang zur virtuellen Umgebung zu erhalten. Anwender schlüpfen in der Szene in die Rolle eines Lagerarbeiters. Durch Kopfbewegungen ist es ihnen möglich, sich im virtuellen Raum zu orientieren und auch ihren eigenen, virtuellen Körper zu begutachten. Um mit der Umgebung zu interagieren, umschließen Anwender mit ihrer rechten Hand einen am Force Feedback Gerät Novint Falcon montierten Griff. Die virtuelle Hand des Lagerarbeiters umschließt ebenfalls einen Griff, an dem wiederum ein Stabmagnet befestigt ist. Indem Anwender ihre reale Hand bewegen, bewegen sie somit auch die Hand der virtuellen Figur. Mit dem Stabmagneten in der virtuellen Hand kann ein magnetischer Gegenstand in der Szene aufgehoben und zwischen zwei weiteren Magneten bewegt werden. Nutzer spüren dabei das Gewicht des aufgehobenen Gegenstandes, sowie die wirkenden Anziehungs- und Abstoßungskräfte. Da der virtuelle Körper den realen Armbewegungen des Anwenders folgt, ist eine intuitive Bedienung des Systems möglich.



Abbildung 1 Aufbau der Szene

2 Studie zum Realitätsgrad der Simulation

Um zu evaluieren, wie realistisch die Simulation der magnetischen Kräfte mit DeepGrip umgesetzt werden konnte, wurde eine Studie mit insgesamt 46 Probanden durchgeführt. Dabei nahmen acht Personen an einem Pretest teil, um die Testdurchführung und den Fragebogen zu erproben. Die übrigen Teilnehmer wurden in zwei Gruppen zu jeweils 19 Personen aufgeteilt.

Die Probanden beider Gruppen sollten während des Tests die Oculus Rift tragen und sich über den Novint Falcon in der virtuellen Umgebung bewegen. Die visuelle Umgebung und die Steuerung des Systems waren somit für alle Teilnehmer exakt gleich. Während die Teilnehmer der ersten Gruppe (Gruppe Sim) während des Tests mit der Simulation arbeiteten, wurden bei der zweiten Gruppe (Gruppe Echt) unterhalb des Novint Falcon echte Magnete installiert und die Kräftesimulation deaktiviert. Bei Gruppe Echt diente das Force-Feedback Gerät somit lediglich zum Tracking der Armbewegungen.

Aufgrund der Ergebnisse des Pretests wurden den Teilnehmern während des Tests mündliche Anweisungen gegeben, welche Aktionen sie ausführen sollten. Somit konnte gewährleistet werden, dass der Testablauf für alle Probanden gleich verlief.

Die primäre Aufgabenstellung an beide Gruppen lautete, mit den Magneten in der Szene zu interagieren und anschließend eine Aussage darüber zu treffen, ob sie die dabei empfundenen magnetischen Kräfte für simuliert oder echt hielten.

Die Antwort der Teilnehmer auf diese Frage und auch ihre Begründung dazu wurden sowohl in einem mündlichen Interview als auch in einem Fragebogen ermittelt und ausgewertet.

Die Testauswertung ergab, dass die Antworten der Probanden beider Gruppen sehr ähnlich ausfielen. So wurde die Frage nach der Echtheit der magnetischen Kräfte in Gruppe Sim von 9 Personen mit „echt“ und von 10 mit „simuliert“ beantwortet, während in Gruppe Echt 10 Personen „echt“ und 9 „simuliert“ ankreuzten.

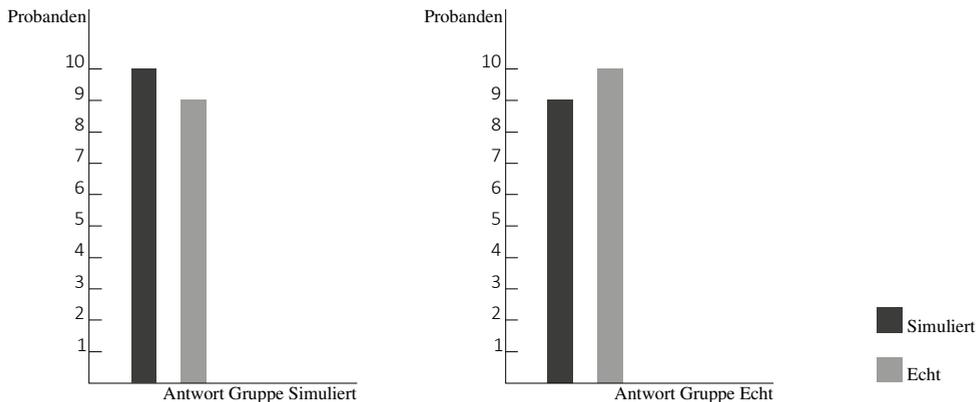


Abbildung 2 Gegenüberstellung der Aussagen der beiden Testgruppen über die Echtheit des Magneten

Somit konnte festgestellt werden, dass die magnetischen Kräfte von beiden Gruppen in etwa der gleichen Häufigkeit als echt eingeschätzt wurden. Damit wurde in diesem Test die Nullhypothese bestätigt. Dies unterstützt die Aussage, dass es durch die Kombination aus visuellem und haptischem Feedback möglich ist, magnetische Kräfte so realistisch zu simulieren, dass Probanden die Simulation nicht mehr eindeutig als solche identifizieren können.

3 Mögliche Anwendungsgebiete

DeepGrip ermöglicht es Anwendern, auf intuitive Art mit einer virtuellen Umgebung zu interagieren. Die hier verwendete Kombination aus visuellem und haptischem Feedback könnte in vielen verschiedenen Bereichen eingesetzt werden, um Arbeitsabläufe zu vereinfachen, Personal zu schulen und Fehlbedienungen zu reduzieren.

So existieren im medizinischen Umfeld bereits viele Produkte, bei denen die Durchführung verschiedener Eingriffe durch haptisches Feedback unterstützt und somit die Sicherheit für den Patienten erhöht wird.¹ Im psychologischen Bereich werden Virtual Reality Anwendun-

¹ <http://www.immersion.com/markets/medical/products/#tab=rio>

gen eingesetzt, um Krankheiten wie Schizophrenie (DeAngelis 2012) oder Ängste² zu behandeln.

Die Kombination aus visuellem und haptischem Feedback ermöglicht die Entwicklung von komplexen Simulationen und könnte somit angehenden Ärzten die Möglichkeit bieten, bereits während ihrer Ausbildung Eingriffe zu trainieren (Fang et al. 2013), um so bereits praktische Erfahrungen zu sammeln, bevor sie echte Patienten operieren.

Auch in der Industrie könnten Mitarbeiter geschult werden, um Bewegungsabläufe für die Maschinenbedienung zu erlernen. Dies könnte insbesondere von Vorteil sein, wenn Maschinen nicht zu Übungszwecken zur Verfügung stehen. Auch die Remote Steuerung von Maschinen könnte durch VR Anwendungen mit Force Feedback verbessert werden, da ein Anwender so die Möglichkeit hätte, Maschinen von überall aus zu bedienen, so als wäre er direkt vor Ort (Gravier et al. 2011).

4 Fazit

Der Prototyp „DeepGrip“ zeigt, dass durch die Kombination aus visuellem und haptischem Feedback eine Immersion geschaffen werden kann, sodass Anwender nicht mehr in der Lage sind, simulierte magnetische Kräfte eindeutig als Simulation zu identifizieren. Anhand einer Studie mit 46 Probanden konnte diese Aussage belegt werden. Vor allem in Form von realistischen Simulationen für Ausbildung und Training könnte eine solche Kombination daher in vielen Bereichen gewinnbringend eingesetzt werden. Gerade die Magnetsimulation kann zudem im industriellen Umfeld Anwendung finden, um Arbeitsprozesse maschinell zu unterstützen und Bewegungsabläufe zu führen und zu trainieren.

Literaturverzeichnis

- DeAngelis, T. (2012). A second life for practice? *Monitor on Psychology*, Vol. 43 No.3. New York: APA, S. 48
- Gravier, C., Fayolle, J., Yankelovich, N. & Kim E. (2011). Remote lab in virtual world for remote control of industrial processes *Conference: Proceedings of the 2011 IEEE International Conference on Multimedia and Expo*.
- Fang, T., Wang, P., Liu, C., Su, M. & Yeh, S. (2013). Evaluation of a haptics-based virtual reality temporal bone simulator for anatomy and surgery training. *Computer Methods and Programs in Biomedicine Vol. 113*. Taiwan: Elsevier Ireland Ltd.

Kontaktinformationen

Ronja Scherz, Science Park 2, 66123 Saarbrücken

E-Mail: ronja.scherz@centigrade.de

² <http://www.vrphobia.com/>