

Wirkung von Lichtverhältnissen im virtuellen 3D-Raum (VR)

Thema:

Wirkung von Lichtverhältnissen im virtuellen 3D-Raum (VR)

Art:

BA

BetreuerIn:

Martin Brockelmann

BearbeiterIn:

Lindemann Pascal

ErstgutachterIn:

Christian Wolff

ZweitgutachterIn:

Niels Henze

Status:

in Bearbeitung

Stichworte:

3D, Licht, VR

angelegt:

2019-12-09

Antrittsvortrag:

2020-01-27

Hintergrund

Intuitiv verbindet man Angst vor Dunkelheit zunächst mit Menschen im Kindesalter. Jedoch ist eine gewisse Anspannung in dunklen Räumen oder Umgebungen bei keiner Altersgruppe vollends auszuschließen. Einen gewissen Grad an Nervosität bringt die Ungewissheit durch Dunkelheit in den meisten Fällen mit sich. Doch wie verhält es sich in virtuellen Umgebungen (VR)? Verursacht eine VR-Szene eine hohe Immersion bei Nutzern, so fühlt es sich an wie die reale, physikalische Welt, die einen umgibt. Ein realistischer Einsatz von Raumbelichtung kann zusätzlich typisches Tages- oder Nachtlicht, sowie geschlossenen Räume mit oder ohne Lichtquelle realitätsgetreu simulieren. Ob dunklere Lichtverhältnisse nun ebenfalls Nervosität und Anspannung hervorrufen (wie in der echten Welt) im Vergleich zu gut beleuchteten Umgebungen ist die Frage, der die Arbeit nachgeht.

Zielsetzung der Arbeit

Eine VR-Studie soll zeigen, ob ein signifikanter Anstieg an Anspannung/Stress vorliegt (erhöhte Herzfrequenz, längere Dauer der Aufgabenbewältigung), sobald Probanden mit steigenden Dunkelheitsgraden konfrontiert werden (im Vergleich zu gut beleuchteten Umgebungen) und ob es sich ebenso signifikant auf die Erledigung vorgegebener Aufgaben auswirkt. Ziel ist es somit zu zeigen, dass auch in virtuellen Umgebungen (genauer: in VR) Dunkelheit grundsätzlich Stress erzeugt.

Konkrete Aufgaben

Für die Studie wird eine VR-Szene modelliert, die Probanden mit verschiedenen gut beleuchteten Szenarien konfrontiert. Es wird zwei verschiedene Durchläufe geben: Einmal muss der Proband seine Tasks zunächst im Tageslicht, dann in Nachtbeleuchtung ausführen (natürliche Beleuchtung). Im zweiten Durchgang wird der Proband mit künstlicher Beleuchtung (einmal hell, einmal dunkel) konfrontiert. Analysiert wird die Herzfrequenz, Aufgabenperformance und die benötigte Zeit für jede Aufgabe ("task completion time"), um einen signifikanten Unterschied im Wohlbefinden zwischen gut beleuchteten und schwach beleuchteten Gegenden festzustellen (erhöhte Nervositätsanzeichen bei Dunkelheit). Die Unterscheidung zwischen natürlichem und künstlichem Licht ermöglicht zudem einen Vergleich der beiden Lichttypen. Zusätzlich wird durch Fragebögen festgestellt, wie präsent sich Probanden im vorgegebenen VR-Szenario gefühlt haben (IPQ), da hohe Immersion ein realitätsnäheres Erlebnis hervorrufen kann, und wie gestresst sich der Proband nach Abschluss jedes Durchgangs fühlt (SSSQ).

Erwartete Vorkenntnisse

- Erfahrung in 3D-Modellierung
- Erfahrung mit Virtual Reality

Weiterführende Quellen

Stress durch Dunkelheit:

- Mellstrom, M., Cicala, G. A., & Zuckerman, M. (1976). General versus specific trait anxiety measures in the prediction of fear of snakes, heights, and darkness. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 44(1), 83.
- Nasar, J. L., & Jones, K. M. (1997). Landscapes of fear and stress. *Environment and behavior*, 29(3), 291-323.
- Noguchi, H., Sakaguchi, T., & Sato, M. (1999). Physiological effects of sudden change in illuminance during dark-adapted state. *Applied human science*, 18(3), 109-114.
- Levos, J., & Zacchilli, T. L. (2015). Nyctophobia: From Imagined to Realistic Fears of the Dark. *Psi Chi Journal of Psychological Research*, 20(2).

Herzrate als Messinstrument für Stress:

- Peake, P., & Leonard, J. A. (1971). The use of heart rate as an index of stress in blind pedestrians. *Ergonomics*, 14(2), 189-204.
- Kramer, A. F. (1991). Physiological metrics of mental workload: A review of recent progress. *Multiple-task performance*, 279-328.
- Camm, A. J., Malik, M., Bigger, J. T., Breithardt, G., Cerutti, S., Cohen, R. J., ... & Lombardi, F. (1996). Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology.
- Rowe, D. W., Sibert, J., & Irwin, D. (1998, January). Heart rate variability: Indicator of user state as an aid to human-computer interaction. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 480-487).

- Hjortskov, N., Rissén, D., Blangsted, A. K., Fallentin, N., Lundberg, U., & Søgaaard, K. (2004). The effect of mental stress on heart rate variability and blood pressure during computer work. *European journal of applied physiology*, 92(1-2), 84-89.
- Jennings, J. R. (2007). Heart rate.
- Taelman, J., Vandeput, S., Spaepen, A., & Van Huffel, S. (2009). Influence of mental stress on heart rate and heart rate variability. In *4th European conference of the international federation for medical and biological engineering* (pp. 1366-1369). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Thayer, J. F., Åhs, F., Fredrikson, M., Sollers III, J. J., & Wager, T. D. (2012). A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(2), 747-756.
- Barbosa, M. P., Pastre, C. M., & Vanderlei, L. C. (2016). Comparison of Polar® RS800G3™ heart rate monitor with Polar® S810i™ and electrocardiogram to obtain the series of RR intervals and analysis of heart rate variability at rest. *Clinical physiology and functional imaging*, 36(2), 112-117.
- Wang, R., Blackburn, G., Desai, M., Phelan, D., Gillinov, L., Houghtaling, P., & Gillinov, M. (2017). Accuracy of wrist-worn heart rate monitors. *Jama cardiology*, 2(1), 104-106.

Fragebögen für Presence und Stress (IPQ, SSSQ):

- Schubert, T. W. (2003). The sense of presence in virtual environments: A three-component scale measuring spatial presence, involvement, and realness. *Zeitschrift für Medienpsychologie*, 15(2), 69-71.
- Helton, W. S. (2004, September). Validation of a short stress state questionnaire. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 48, No. 11, pp. 1238-1242). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.
- Riva, G., Mantovani, F., Capideville, C. S., Preziosa, A., Morganti, F., Villani, D., ... & Alcañiz, M. (2007). Affective interactions using virtual reality: the link between presence and emotions. *CyberPsychology & Behavior*, 10(1), 45-56.

HCI-Studien bezüglich Dunkelheit:

- Mühlberger, A., Wieser, M. J., & Pauli, P. (2008). Darkness-enhanced startle responses in ecologically valid environments: a virtual tunnel driving experiment. *Biological psychology*, 77(1), 47-52.
- Toet, A., van Welie, M., & Houtkamp, J. (2009). Is a dark virtual environment scary?. *CyberPsychology & Behavior*, 12(4), 363-371.
- Houtkamp, J. M., & Toet, A. (2012). Who's afraid of Virtual Darkness-Affective Appraisal of Night-time
- Toet, A., Houtkamp, J. M., & Vreugdenhil, P. E. (2016). Effects of personal relevance and simulated darkness on the affective appraisal of a virtual environment. *PeerJ*, 4, e1743.

From:
<https://wiki.mi.ur.de/> - MI Wiki

Permanent link:
https://wiki.mi.ur.de/arbeiten/wirkung_von_lichtverhaeltnissen_im_virtuellen_3d-raum_vr?rev=1579003476

Last update: **14.01.2020 12:04**

