

Informationsaufnahme und -verarbeitung im dreidimensionalen Raum

Herausforderungen für Anzeige- und Interaktionstechnologien

Anne Wegerich, Antje Lichtenstein, Jeronimo Dzaack

Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme
TU Berlin
Franklinstr. 28-29
10587 Berlin
{awe; ali; jdz}@mms.tu-berlin.de

Abstract: Moderne Technologien wie Mixed Reality (MR) ergänzen das gängige Darstellungsprinzip zweidimensionaler Desktopanzeigen um die Einblendung und Nutzung virtueller Informationen im gesamten dreidimensionalen (3D) Raum. Diese Erweiterung wirft neue Forschungsfragen zur Darstellung und Nutzung von Informationen im dreidimensionalen Raum auf und behandelt bspw. räumliche Wahrnehmungs- und Verarbeitungsprozesse sowie technische Möglichkeiten und Grenzen von Ubiquitous Mixed Reality Displays. Bisherige Forschungsergebnisse der Mensch-Maschine-Interaktionsforschung müssen daher auf ihre Anwendbarkeit im 3D-Interaktionsdesign untersucht und möglicherweise angepasst werden. In diesem Workshop werden technologische und psychologische Fragen in diesem Kontext interdisziplinär diskutiert und neue Lösungen für die Interaktion in 3D-Informationsräumen entwickelt.

Vorwort

1 Einleitung

Mixed Reality (MR) Technologien sind nicht mehr länger angewiesen auf artifizielle Datenumgebungen für die Vermittlung von Informationen (wie virtuelle Bezugssysteme auf Desktopoberflächen, z.B. Fenstermetaphern). Mit MR wird es möglich, Informationen in einer realitätsbezogenen Form da anzuzeigen, wo sie benötigt werden [ABB+01]. So entfallen u.a. technische Beschränkungen und Standardformate herkömmlicher 2D-Desktop-Bildschirme. Es werden aber auch neue Möglichkeiten geschaffen, wie z.B. die Informationspräsentation in variablen Tiefenebenen [BR05, CN06]. In diesem Zusammenhang gewinnt die Mensch-Maschine-Forschung zu alternativen Präsentationsformen und zur Interaktion im 3D-Raum zunehmend an Bedeutung und neue Forschungsfragen eröffnen sich.

2 Zentrale Themenbereiche des Workshops

In dem beschriebenen Spannungsfeld ergeben sich verschiedene Fragestellungen, die in diesem Workshop durch vier Themenbereiche repräsentiert werden (1) 3D-Informationsverarbeitung, (2) Interaktion in Mixed Reality, (3) Informationsdimensionen von Schnittstellen und (4) Anwendungen. Im Folgenden sind die vier Themenbereiche kurz dargestellt. In den Klammern wird jeweils auf die Autoren der einzelnen Artikel verwiesen.

2.1 3D-Informationsverarbeitung

Bei der Darstellung von Informationen im dreidimensionalen Raum ist die Verarbeitung der dargestellten Informationen durch den Menschen von besonderer Bedeutung. Im Gegensatz zu herkömmlichen Darstellungsformen muss der Mensch im Bereich MR digitale und reale Informationen kombinieren und den einzelnen Dimensionen und Tiefenebenen Bedeutungen zuordnen. In diesem Themenbereich müssen grundlegende kognitionspsychologische Prozesse bei der Wahrnehmung von Objekten im realen und virtuellen dreidimensionalen Raum thematisiert werden. Dabei liegt der Fokus zum einen auf den dabei ablaufenden Wahrnehmungs- und Informationsverarbeitungsprozessen (Wiese & Adenauer) und zum anderen auf neuropsychologischen Prozessen bei der Raumwahrnehmung und Navigation im Raum mit Hilfe von Gehirnstrommessungen (Plank & Gramann). Es werden dabei Forschungsansätze präsentiert, die auf kognitiven Prozessen aufbauend untersuchen, inwieweit die 3D-Darstellung von Informationen einen Einfluss auf Wahrnehmungs- und Verarbeitungsprozesse hat und wie die kognitiven Ressourcen eines Nutzers optimal genutzt werden können.

2.2 Interaktion in Mixed Reality

Die Blickinteraktion stellt eine neue und interessante Möglichkeit dar, um in virtuellen bzw. 3D-Räumen zu interagieren. Dabei wird der Blickfokus genutzt, um Elemente auszuwählen und in einigen Fällen auch zu manipulieren. In einer Cave oder in virtuell erweiterten Umgebungen könnte diese Technologie genutzt werden, um beispielsweise einzelne Bedienelemente auch in verschiedenen Tiefenebenen anzuordnen. In dem Workshop wird die Blickbewegung in Mixed Reality Umgebungen dargestellt und als Eingabemodalität identifiziert (Botorabi & Dzaack). Anschließend werden zwei Ansätze vorgestellt, die es ermöglichen in MR und VR die Blickdaten stereoskopisch zu erfassen um diese bspw. auf dargestellte Informationen zu transformieren (Kleiber) oder die Aufmerksamkeitszuwendung der Anwender auf einzelne Bedien- und Anzeigeelemente zu erkennen (Pfeiffer & Mattar).

Als weiterer Aspekt wird die Interaktion durch Handgesten als ein vielversprechender Ansatz für die berührungslose Interaktion in Mixed Reality Umgebungen vorgestellt und werden die Potentiale und Anwendungsgebiete der Handgestenerkennung identifiziert (Skrabal & Dzaack).

2.3 Informationsdimensionen von Schnittstellen

Im Bereich dreidimensionaler Schnittstellen ist die Informationsaufnahme innerhalb der dargestellten Dimensionalitäten eine große Herausforderung. Dabei stehen nicht die domänenspezifischen Inhalte, die dargestellt werden sollen, im Mittelpunkt, sondern die Frage wie eine spezifische Information im virtuell erweiterten Raum dargestellt werden muss, um den Menschen in den zu bearbeitenden Aufgaben zu unterstützen.

In diesem Themenfeld werden verschiedene Aspekte der Informationsdarstellung bearbeitet. Vorgestellt werden Aspekte der Darstellung von Räumlichkeit zum einen in 3D-Cockpits (Huber) und zum anderen auf 2D-Cockpit-Displays (Zierke). Den Mittelpunkt bilden die damit verbundenen Anforderungen an die Informationskonzeption und die zu nutzenden Dimensionalitäten der Anzeige

2.4 Anwendung

Der Bereich der Anwendungen gibt einen Ausblick auf zukünftige Möglichkeiten und Erweiterungen der vorgestellten Technologien und Forschungsansätze. Aber erst eine Kombination der vorgestellten Darstellungs- und Interaktionsmethoden mit anderen Ansätzen ermöglicht ein *völliges* Eintauchen in die virtuelle Welt. Dabei sind zwei Aspekte von besonderer Bedeutung: (1) die Erweiterung von 3D-Objekten um reale Informationen und (2) die realistische und auf reale Objekte abgestimmte Tiefendarstellung von virtuellen Objekten. In diesem Themenbereich wird zum einen gezeigt, wie 3D-Objekte durch haptische Aspekte erweitert werden können, um zusätzliche physikalische Eigenschaften der Objekte abbilden zu können (Adenauer). Zum anderen liegt der Fokus auf der Anpassung und Unterstützung der virtuellen Tiefenwahrnehmung und visuellen Anknüpfung an reale Objekte (Wegerich).

Ziele des Workshops

Zusammenfassend zeigt sich, dass innerhalb des aufgezeigten Forschungsfeldes der Informationsaufnahme und -verarbeitung in dreidimensionalen Raum bisher keine gemeinsamen Grundlagen über die partizipierenden Ansätze und Disziplinen existieren. Das Ziel des Workshops ist es deshalb, aktuelle Anforderungen an die Informationsaufnahme und -verarbeitung im dreidimensionalen Raum sowie Gestaltungs- und Evaluierungsansätze im überwiegend deutschsprachigen Raum zusammenzutragen. Zu diskutieren sind in diesem Zusammenhang Fragestellungen, Voraussetzungen und Methodiken bis hin zu Aspekten der Anwendungsreife.

Der ganztägig stattfindende Workshop besteht aus zwei Teilen. Am Vormittag werden die Teilnehmer in Impulsvorträgen die Forschungsfelder und ihre Arbeiten vorstellen. In diesem Abschnitt werden gemeinsame Forschungsansätze identifiziert, die in den nachmittäglichen Diskussionen vertieft werden können. Der zweite Teil des Workshops beinhaltet ein *World Café*. Dabei hat jeder Teilnehmer die Möglichkeit mit einer kleinen und sich wechselnden Anzahl von Gesprächspartnern spezielle Themenbereiche zu diskutieren. An verschiedenen Tischen werden unterschiedliche Fragestellungen vom Vormittag besprochen. Nach einer festgelegten Zeit wechseln die Gesprächspartner die Tische und diskutieren die neue Thematik von der Stelle an, bei der die vorherige Gruppe unterbrochen wurde. Der am Tisch verbliebene Moderator fasst abschließend die Ergebnisse für alle Teilnehmer zusammen. Das Ziel besteht im Vorankommen in den einzelnen Themenbereichen, die von einem gemeinsamen Interesse aber durch verschiedene Herangehensweisen geprägt sind.

Literaturverzeichnis

- [ABB+01] Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., and MacIntyre, B. (2001). Recent Advances in Augmented Reality. *IEEE Comput. Graph. Appl.*, 21, 6 (Nov. 2001), 34-47.
- [BR05] Bimber, O.; Raskar, R. (2005). Spatial Augmented Reality – Merging Real and Virtual Worlds. Wellesley: A.K. Peters, Ltd.
- [CN06] Crawford, J., Neal, A. (2006). A Review of the Perceptual and Cognitive Issues Associated with the Use of HUDs in Commercial Aviation. *International Journal of Aviation Psychology*, 16, 1 (2006), 1-19.