EvaluARte

Systematic Evaluation for AR Controllers

Programm / Ausschreibung	Bridge, Bridge - ÖFonds, Bridge Ö-Fonds 2016	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.08.2017	**Projektende**	31.07.2019
Zeitraum	2017 - 2019	**Projektlaufzeit**	24 Monate
Keywords	Augmented Reality, Evaluation, 3D Interfaces, Industrial Augmented Reality		

Projektbeschreibung

Augmented Reality (AR) Brillen erlauben dem Benutzer die Sicht der Realität, wobei zusätzlich virtuelle Inhalte in der Brille eingeblendet werden. In den letzten Jahren wurden einige Brillen verfügbar (z.B. Microsoft Hololens, ODG R7, Meta 2, Daqri Smart Glasses), die teilweise mit „AR Controllern“, kleinen handlichen Interaktionsgeräten, gesteuert werden können. Controller sind vielseitiger und flexibler als Handgesten, sollen einfach zu bedienen sein und können für rasche und präzise Eingabe in 3D verwendet werden. Die Eigenschaften der am Markt erhältlichen Controller sind sehr unterschiedlich und ihre Einsatzmöglichkeiten, vor allem für industrielle AR Anwendungen, wurden bisher nicht untersucht.

Ziel dieses Antrags ist die erste systematische Evaluierung von AR Controllern mit Hilfe neuer Technologien. Es werden die Genauigkeit, Qualität und Funktionalität analysiert um die Benutzbarkeit zukünftiger Controller zu verbessern und um ihre Programmierung zu standardisieren. Deshalb ist ein Ziel des Projekts die Entwicklung von Richtlinien für AR Anwendungsentwickler, 3D Interaktionsentwickler und Forscher.

Methodisch werden zu Beginn des beantragten Projekts mit Hilfe einer Bedarfsanalyse die einzelnen Aufgaben im industriellen Umfeld direkt in einer Fabriksanlage erhoben. Gleichzeitig werden in einer vergleichenden Studie bestehende AR Controller auf ihre Verwendbarkeit untersucht. Neue Interaktionstechniken werden auf Basis dieser Ergebnisse entwickelt und Sensorkombinationen untersucht, die ein Controller haben sollte, um unter verschiedensten Bedingungen (z.B. kein visuelles Tracking, kein haptisches Feedback) gut benutzbar zu bleiben. Zusätzlich findet die Entwicklung einer 3D Interaktionsbibliothek statt, um mit standardisierten Widget- und Menutypen Entwicklern ein einfaches Erstellen von benutzerfreundlichen Menüs zu erlauben. Um objektiv die Qualität von AR Controllern zu messen werden neue Methoden für AR Evaluierungen eingesetzt: Eye Tracking für AR Brillen, kontrollierte Bewegungsabläufe mittels eines Roboterarms und Latenzmessungen. Der Projektpartner DAQRI wird basierend auf diesen Kenntnissen eine flexible Hardwareplattform für neue Controller Prototypen entwickeln. Eine abschließende Evaluierung wird diesen Prototypen mit erfahrenen und unerfahrenen Benutzern im industriellen Umfeld evaluieren.

Die wissenschaftliche Neuheit des beantragten Projekts ist
* die Bedarfsanalyse für AR im industriellen Umfeld,

* die Entwicklung neuer benutzerzentrierter Interaktionstechniken,
* die Definition und Messung von Qualitätsparametern von AR Controllern mit neuen technologische Messverfahren,
* die Entwicklung einer Widget Bibliothek für AR Controller und Bereitstellung von standardisierten Widgets für Entwickler und
* die Erstellung von Richtlinien zum Design und zur systematischen Evaluierung von AR Controlliern basierend auf den Projektergebnissen.

Abstract

Microsoft, ODG and Daqri, amongst others, have released Augmented Reality (AR) glasses recently. Users have a direct view of the real environment and computer-generated information is superimposed on the stereoscopic display, one for each eye. In particular, industry is considered to be a promising field to apply AR technologies, while augmented information on a user's view helps workers reduce time to resolve problems and see corresponding information.

Microsoft Hololens offers a few natural hand gestures for triggering applications and manipulating the augmented 3D content. In addition, a remote controller is provided to control menus, but the possible interactions are limited and hand gesture recognition is not highly accurate either. Many AR companies understand that hand gestures (independent of problems to track all finger poses accurately) either put a high cognitive load on the user – by remembering a wide range of gestures – or limit the user's expressiveness. Therefore, researchers and AR companies consider additional controllers for AR which can provide haptic feedback and more expressiveness at low cognitive loads.

In this project we propose to develop the first systematic evaluation methodology for Augmented Reality (AR) controllers. We propose to combine new technologies that have not been used for the evaluation of controllers in Augmented Reality before, to evaluate the performance and functionality of AR controllers, to enhance usability, to develop standard widgets for 3D interfaces and to propose guidelines for the improvement of controllers.

The main research contributions of this proposal are:
• User requirement analysis for AR in the industrial domain.
• New user-centric / non-disruptive interaction techniques for AR controllers.
• Novel ways of technological measurement of performance parameters to evaluate AR controllers e.g. eye tracking, robot utilization.
• Research and development of a widget library for AR controllers, providing a standardized set of recommended widgets for developers.
• Guidelines for the design and systematic evaluation of AR controllers based on the project results and on-site user evaluations.

Projektkoordinator

- Technische Universität Wien Institute of Visual Computing and Human-Centered Technology

Projektpartner

- Daqri Holographics GmbH & Co KG