Kurzbericht zum Verbundprojekt HiAvA

Dieser Kurzbericht gibt einen Überblick über das Verbundprojekt HiAvA (Skalierbare hybride Avatar-Agenten-Technologien für alltagstaugliche soziale Interaktion in XR) und stellt die wesentlichen Ergebnisse des Projekts dar.

Ursprüngliche Aufgabenstellung und wissenschaftlich-technischer Stand

Das Projekt HiAvA hatte zum Ziel, innovative Technologien für verkörperte Multi-User-Anwendungen in sozialer VR zu erforschen und zu entwickeln, um einen Qualitätssprung für kooperative und kommunikative MR-Umgebungen zu ermöglichen. Die maßgeblichen Mängel existierender Lösungen in Bezug auf Skalierbarkeit, Reproduktionsgüte und Komfort sollten durch innovative technische Lösungen überwunden werden. Der damalige Stand der Technik wies in diesen Bereichen erhebliche Schwächen auf:

- **Unzureichende Skalierbarkeit:** Es gab eine signifikante Diskrepanz in der Erfassung von Körperbewegungen zwischen stationären VR-Systemen und mobilen Lösungen. Skalierbare Social VR-Lösungen, die unterschiedliche Endgeräte mit vergleichbarem Funktionsumfang unterstützen, waren nicht verfügbar.
- **Unzureichende Reproduktionsgüte:** Die 3D-Rekonstruktion echter Menschen, insbesondere im Gesichtsbereich, war verbesserungsfähig, insbesondere bei subtiler Mimik und schnellen Augen-/Blickbewegungen. Alltagstaugliche Lösungen zur 3D-Rekonstruktion und zum Bewegungstracking fehlten.
- **Unzureichender Komfort:** Berührungslose Technologien zur Erfassung von Körperbewegungen waren in Abdeckung, räumlicher oder zeitlicher Auflösung und Präzision stark eingeschränkt. Invasive Sensoren schränkten die freie Nutzung der Hände ein oder erforderten umständliche Befestigung und Kalibrierung.

Ablauf des Vorhabens

Das Projekt HiAvA wurde von einem Konsortium aus Forschungseinrichtungen und Unternehmen durchgeführt, darunter die Universität Würzburg (JMU), die TU Dortmund (TUD), die Universität Bielefeld (UBI), The Captury GmbH (CAP) und Spree Interactive GmbH (SI). Die Arbeiten waren in mehrere Arbeitspakete (APs) gegliedert, die die Entwicklung einer skalierbaren Systemplattform, die Erstellung sozial-expressiver Avatare, responsives Tracking und KI-gestützte Verhaltensmodelle umfassten.

Die JMU war für die Koordination, die Systemplattform und die nutzerzentrierte Evaluation verantwortlich. Die TUD entwickelte alltagstaugliche Verfahren zur Erstellung und Animation sozial-expressiver Avatare. UBI war für die Entwicklung hybrider Avatar-Agenten-Technologien und KI-gestützter Verhaltensmodelle zuständig. CAP konzentrierte sich auf Echtzeit-Tracking-Komponenten, insbesondere das berührungslose Körper- und Gesichtstracking und später auch im Bereich Hand- und Fingertracking. SI unterstützte die Integration und Optimierung für mobile VR/AR-Headsets.

Während der Projektlaufzeit wurde ein enger Austausch zwischen den Partnern gepflegt, um Entwicklung, Evaluation und Wirksamkeitsforschung zu gewährleisten.

Wesentliche Ergebnisse

Im Verbundprojekt HiAvA hat CAP primär im Bereich Responsives Tracking gearbeitet. Der Nachfolgende Abschnitt beschränkt sich dementsprechend auf dieses Modul. Die Software CapturyLive wurde aber auch in die Systemplattform des Projektes integriert und die in Echtzeit zur Verfügung gestellten Trackingergebnisse konnten die von anderen Projektpartnern entwickelten Avatare live animieren.

Responsives Tracking

Im Rahmen des Projektes hat CAP ein berührungsloses optisches Trackingsystem entwickelt, das neben den Körperbewegungen auch die Gesichtsmimik und Augenbewegungen selbst bei teilweiser Verdeckung durch Head-Mounted Displays (HMDs) erfasst. Ein spezielles Gesichtstracking-Modul, das sowohl für am Kopf getragene Kameras als auch für statische Kameras optimiert wurde, wurde entwickelt. Fortschritte wurden bei der Generierung synthetischer Trainingsdaten und dem Training von KI-Modellen für Gesichtstracking erzielt, wobei spezifische Probleme wie Mundöffnung, Mundschluss, Zahnstellung und Augenschluss separat gelöst und integriert wurden. Die temporale Konsistenz des Gesichtstrackings wurde durch frequenzadaptive Tiefpassfilter und spezielles Training der KI sichergestellt.
Nachdem der Projektmitarbeiter krank geworden ist, hat CAP einen Mitarbeiter, der auf Fingertracking spezialisiert war, in dem Projekt eingesetzt und den Fokus dementsprechend auf Fingertracking verschoben. Da das Ziel des Responsive Tracking Moduls ein hochwertiges Ganzkörpertracking war und auch im Bereich Fingertracking noch Verbesserungsbedarf bestand konnten die Projektziele dementsprechend angepasst werden. Hier wurden insbesondere Fortschritte im Bereich 2-Hand-Interaktion erzielt.

Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen

Das Projekt HiAvA profitierte von der langjährigen und erfolgreichen Kooperation der Verbundpartner, die über ausgewiesene Expertisen in den Kernbereichen der Projektziele verfügen. Es wurde ein gemeinsamer Demonstrator entwickelt, in den alle Projektpartner Ergebnisse einfließen lassen haben. Insbesondere gab es Schnittstellen mit TUD und JMU.

Veröffentlichungen und Verwertungsplan

Es sind von The Captury’s Seite keine Veröffentlichungen geschrieben worden. Alle Ergebnisse sind aber in die Software Captury Live integriert worden und werden auch schon bei Kunden eingesetzt.