

Augmented Reality

Übertragung der Beleuchtungssituation auf synthetische Objekte

Diplomanden



Nando Lippuner



Sebastian Scherrer

Ziel der Arbeit: Das Ziel dieser Arbeit besteht darin, Verfahren zu entwickeln, um die Beleuchtungssituation und Kameraposition einer realen Szene zu ermitteln. Die Informationen werden benötigt, um ein virtuelles Objekt mittels Augmented Reality in die Szene einzubetten. Das Objekt darf in der realen Szene nicht künstlich wirken. Um die Informationen der realen Szene zu erhalten, werden ausgewählte Verfahren verwendet und miteinander verglichen.

Vorgehen: Für die Ermittlung der Kameraposition werden die Detektionsmuster Schachbrett und ArUco verwendet. Mithilfe der Python-Bibliothek OpenCV und eines der Detektionsmuster werden die Rotation und Translation der Kamera bestimmt.

Zur Bestimmung der Beleuchtungssituation werden zwei Verfahren angewendet. Im ersten Verfahren wird mit einer 360-Grad-Kamera ein Umgebungsbild erzeugt, in dem die Lichtquelle gesucht wird. Im zweiten Verfahren wird ein neuronales Netz erstellt, welches anhand der realen Szene die Beleuchtungssituation ermittelt.

Die Informationen der realen Szene und der verwendeten Kamera werden dem Raytracing-Programm POV-Ray übergeben, welches das Bild des virtuellen Objekts erzeugt. Das virtuelle Bild wird mittels Alpha-Blending in einer realen Szene dargestellt.

Ergebnis: Die Ermittlung der Kameraposition mit ArUco-Markern liefert präzise Orientierungen des Objekts. Im Gegensatz dazu weisen Schachbrettmuster leichte Ungenauigkeiten in der Orientierung des Objekts auf und ermöglichen lediglich eine Rotation des Objekts um 180 Grad. Beide Detektionsmuster zeigen geringfügige Abweichungen in Bezug auf die Position der Kamera auf, so dass das virtuelle Objekt kleiner als in der Realität erscheint.

Die Detektion der Lichtposition mithilfe einer 360-Grad-Kamera führt zu plausiblen Ergebnissen mit einer Abweichung von maximal 9°. Dennoch beschränkt sich dieses Verfahren darauf, die Lichtposition aus der Perspektive der 360-Grad-Kamera zu ermitteln. Durch den Einsatz eines neuronalen Netzes können nur trainierte Kamerapositionen verwendet werden. Dieses Verfahren erzielte kein zufriedenstellendes Ergebnis.

Fazit dieser Arbeit ist, dass aus allen untersuchten Verfahren eine Kombination aus ArUco-Markern und 360-Grad-Kamera die besten Resultate liefert.

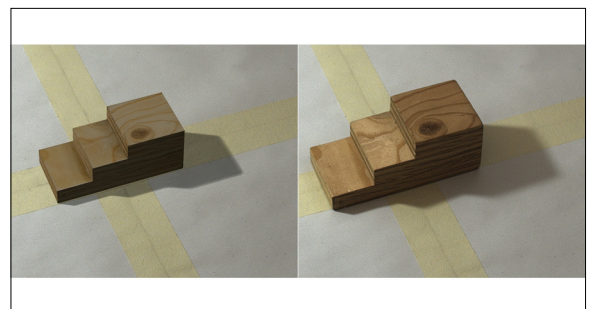
Versuchsaufbau mit Kamera und Lampe
Eigene Darstellung



Bild der 360-Grad-Kamera
Eigene Darstellung



Vergleich: gerendertes Objekt, reales Objekt
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Carlo Bach

Korreferent

Prof. Dr. Klaus Frick

Themengebiet

Computational Engineering, Photonik