

CAVE-Autocalibration

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality

Betreuer: Prof. Urs Künzler

Experte: Dr. Federico Flückiger

Ein CAVE ist ein Raum zum Erleben von virtueller Realität. Die BFH besitzt seit einigen Jahren einen solchen Raum. Das 3D-Erlebnis ist am besten, wenn die Projektoren aufeinander abgestimmt sind. Durch Wärmeausdehnung während des Betriebs, sowie durch Freiheitsgrade an Spiegeln, Halterungen und Projektoren wird das Bild verzerrt, wodurch der 3D-Effekt nicht mehr so gut erkennbar ist wie er sein könnte und sollte.

Ausgangslage

Manuell dauert der Kalibrationsvorgang für eine geübte Person ca. 8 Arbeitsstunden und muss etwa einmal pro Semester durchgeführt werden. Die Automatisierung erfolgt in zwei Phasen: Grob durch verändern von Projektoreinstellungen und fein mit Hilfe eines Image-Warping Shaders in Unity.



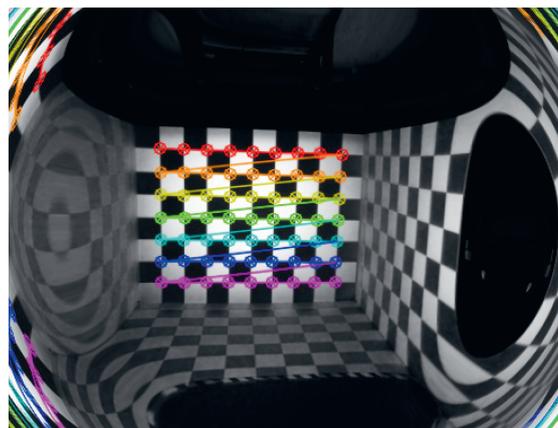
Oben: Raspberry Pi Kameras, Unten: CAVE

Infrastruktur

Der CAVE hat vier 3D Projektionsflächen (Boden und drei Wände), die mit je zwei Beamern beschienen werden. In Kombination mit polarisierenden 3D-Brillen und speziellen Eingabegeräten erhält man ein einmaliges VR-Erlebnis. Zum Erkennen der Verzerrung werden vier Raspberry Pi 3 mit der neuen 8 Megapixel Kamera eingesetzt die fix im CAVE installiert werden und die aufgezeichneten Bilddaten über einen Windows Communication Foundation Webservice an den Server übermitteln. Zum Anwenden der ermittelten Grobkorrekturen wurde das RS232 Protokoll der Projektoren abstrahiert und ebenfalls als WCF Webservice zugreifbar gemacht.

Umsetzung

Nach der Grobkalibration sollten die beiden Projektionskegel pro Leinwand übereinstimmen, wie nach 8 Stunden manueller Kalibration. Mit Hilfe von EmguCV werden Unebenheiten in den Projektionsflächen und Spiegeln erkannt und anschliessend als Image-Warping Shader in Unity implementiert. Der gesamte Kalibrationsvorgang ist mit einem Storyboard geskriptet, sodass Anpassungen vorgenommen werden können ohne den Programmcode neu erstellen zu müssen.



Korrektur der Verzerrung



Emanuel Jonas Knecht

+41 79 833 36 21

emanuel_knecht@hotmail.com