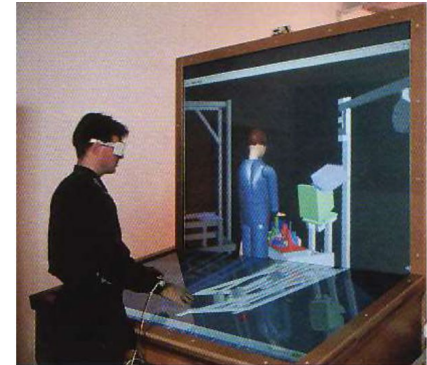


Begehbare VR: Entwicklung einer immersiven Projektionsumgebung

Projekt- und Forschungspraktikum

Immersive Projektionsumgebung



Immersive Projektionsumgebung



Stereoskopie

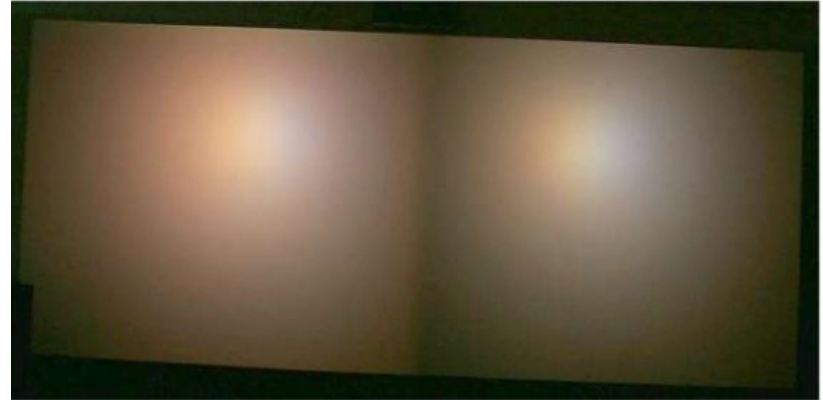
- Für einen 3D-Effekt müssen dem linken und rechten Auge zwei unterschiedliche Bilder aus leicht versetzten Perspektiven präsentiert werden
- Shutterbrillen ermöglichen diese Trennung auch auf einem einzelnen Ausgabegerät
- Die Gläser der Shutterbrille können sehr schnell zwischen transparent und opak (undurchsichtig) wechseln
- Das Ausgabegerät zeigt abwechselnd die Bilder für das linke und das rechte Auge an
- Während das Bild für das linke Auge angezeigt wird, ist das rechte Glas der Shutterbrille abgedunkelt
- Beim Bildwechsel geschieht dies umgekehrt

Stereoskopie



Projektionsmapping

- Ziel ist es, mögliche Verzerrungen der Projektionsfläche zu korrigieren
- Dazu muss die Projektionsfläche ausgemessen und virtuell rekonstruiert werden
- Für größere Flächen müssen oft mehrere Projektoren verwendet werden, wobei es zu weiteren Problemen wie z.B Hot Spots kommt
- Für Stereoskopie müssen Projektoren synchronisiert bleiben



SteamVR / OpenVR

- Weitverbreitete API von Valve, welche eine einheitliche schnittstelle zwischen VR Applikationen, Eingabegeräten und Ausgabegeräten bereitstellt
- Wenn wir für unsere Projektionsumgebung einen Ausgabegerättreiber für OpenVR erstellen hat das folgende vorteile:
 - 3D Tracking und Eingabe wird vollständig von OpenVR übernommen
 - Unsere Projektionsumgebung ist mit einer großen Bibliothek an Software kompatibel
- Wir müssen lediglich die Kameraparameter festlegen, OpenVR gibt uns dann das render ergebniss
- Dieses müssen wir dann für unsere Projektionsoberflächen anpassen, und abschließend auf unserem Ausgabegerät anzeigen

Tracking und Eingabe



Das Ziel

- Hardware:
 - Bauen einer low Budget Stereoskopischen immersiven Projektionsumgebung
 - Anschaffung der Projektoren, Leinwände und Shutterbrille
 - Aufbau und Kalibrierung der Hardware
- Software
 - Parallele erarbeitung von vier Softwarekomponenten:
 - Projektor kalibrierung
 - Shutterbrillen Synchronisation
 - Synchronisation mehrere Bildschirme
 - Ausgabegeräte treiber in OpenVR
 - Integration in ein einheitliches Softwarepaket, welches auf beliebig viele Projektionsflächen skaliert
- Alles mit dem Ziel, dass es von nicht Experten langfristig genutzt werden kann
- Wenn das erledigt ist kann man weitere Ziele anstreben z.B eigene Tracking Hardware, zwei getrackte Nutzer mit Stereoskopie, demo Anwendung in Unity...

Zeitplan

Start Aufteilung der Seminarthemen	12.2
Seminar Vorstellung der aufgearbeiteten Seminarthemen	15.4 10:00 Uhr
CV-Tag Demo	3.7
Abschluss Erweiterte Ziele Dokumentation Vortrag	23.09

Seminarthemen

Ziel dieser Phase ist es, die technischen Grundlagen der verschiedenen Komponenten einer immersiven Projektionsumgebung zu erarbeiten, um diese anschließend effektiv umsetzen zu können

Wie kann ein Bezug zwischen Tracking- und Projektionskoordinaten System hergestellt werden? Wie wird Helligkeit in Überlappungsbereichen angepasst? Wie können Projektionsoberflächen mittels Kameras und Kalibriermustern vermessen werden? Welche Rolle spielen Homographien, Kamera-Kalibrierung und Warping? Existiert bereits Software für Projektionsflächen kalibrierung?	Dicle Yalcin Nadja Blume David Kowalski
Welche schritte sind notwendig, um ein fertig gerendertes Bild von OpenVR zu erhalten? Kann man die DirectX11 textur, welche man von OpenVR erhält mit OpenGL verwenden?	Tanisha Faure Lynx Petry Pacheco
Welche Protokolle gibt es für Shutterbrillen (DLP Link, Bluetooth, Infrarot etc.)? Welches Protokoll eignet sich am besten für unser Projekt? (Einfachheit, Verbreitung, Latenz, ...)	Quinn Scherer Natalie Buchner Linda Trunke
Welche konfigurationen gibt es für Immersive Projektionsumgebungen? Wie ist jeweils das verhältniss von Platzaufwand, kosten und Effektivität?	Graciella Nelles Emily Geißler
Welche Eigenschaften haben Projektoren? Wann wird es teuer, wo kann man Sparen? Was macht eine gute Leinwand aus? Kann man einfach eine weisgestrichene Wand benutzen?	Chrisopher-Adrian Faulde Jonas Masur
Welche Methoden gibt es, um mehrere Ausgabegeräte perfekt zu synchronisieren? Wird spezielle Hardware / Projektoren benötigt?	Moritz Hauptreif Adrian Schneider

Anhaltspunkte

- Jemand der Bluetooth shutter glasses zum laufen Gebracht hat
 - <https://www.youtube.com/watch?v=NxiFMsDdacE>
- BLUETOOTH 3D SYNCHRONIZATION PROFILE Spezifikation
 - https://www.bluetooth.org/docman/handlers/downloaddoc.ashx?doc_id=271498
- <https://github.com/ValveSoftware/openvr>
- <https://www.mechdyne.com/av-vr-solutions/whitepaper/synchronizing-large-immersive-systems/>
- https://docs.derivative.ca/Hardware_Frame_Lock
- ARVR Vorlesung
 - <https://cloud.uni-koblenz.de/s/R6qLi5AzNTrzQDL?dir=/ARVR>
- Virtuelle und Erweiterte Realität (Buch im CV Raum)
 - Passive-Active Geometric Calibration for View-Dependent Projections onto Arbitrary Surfaces
 - Minimally Invasive Projector Calibration for 3D Applications
- <https://www.projector-database.com/pro/optomazk1000-en.html>