

Project Documentation

Interaction Lab

written by

Vera Brockmeyer	(Matrikelnr. 11077082)
Anna Bolder	(Matrikelnr. 11083451)
Britta Boerner	(Matrikelnr. 11070843)
Laura Anger	(Matrikelnr. 11086356)

Interactive Systems in SS 2017

Supervisor:

Prof. Dr. Stefan Michael Grünvogel
Institute for Media- and Phototechnology

Inhaltsverzeichnis

1	Introduction	4
1.1	Motivation	4
1.2	Usage Context	4
1.3	Project Goal	4
2	State of the Art	5
2.1	VR Labor	5
2.2	VR Grabbing-Interactions	5
2.3	VR Grabbing-Interactions Evaluation	5
3	Materials	6
3.1	Hardware	6
3.1.1	Computer	6
3.1.2	HTC Vive	6
3.2	Software	7
3.2.1	Unity	7
3.2.2	Visual Studio 2015	7
3.2.3	Steam VR	8
4	System	9
4.1	VR Labor	9
4.2	Controller Menu	9
4.3	Interaction Methods	9
4.3.1	Close Range Interactions	9
4.3.2	Far Range Interactions	10
4.3.3	Snapping	10
4.3.4	Integration to the system	10
4.4	Self-Teaching	10
5	Evaluation	11
6	Project Management	12
6.1	Project Definition	12

6.1.1	??	12
6.1.2	??	12
6.2	Project Planning	12
6.2.1	??	12
6.2.2	??	12
6.3	Project Execution	12
6.3.1	??	13
6.3.2	??	13
6.4	Project Completion	13
6.4.1	??	13
6.4.2	??	13
7	Reflexion	14
8	Conclusion	15
9	Self-Assessment	16
9.1	Anna Bolder	16
9.2	Vera Brockmeyer	16
9.3	Britta Boerner	16
9.4	Laura Anger	16

1 Introduction

Vera

1.1 Motivation

Vera

1.2 Usage Context

Vera

1.3 Project Goal

Vera

2 State of the Art

???

2.1 VR Labor

Anna

2.2 VR Grabbing-Interactions

Laura

2.3 VR Grabbing-Interactions Evaluation

Britta

3 Materials

Britta

3.1 Hardware

Britta

3.1.1 Computer

Britta

@Britta: Vielleicht möchtest du die Tabelle einfach übernehmen und nur die Daten des PCs ändern?

Die Hard- und Software-Voraussetzungen für die Ausführung der *Unity*-Anwendung in Verbindung mit der *HTC Vive*, welche in Tabelle 2 aufgelistet sind, werden von dem verwendeten Computer übertroffen.

3.1.2 HTC Vive

Britta

@Britta: Vielleicht möchtest du das nur auf Englisch übersetzen?

Die *HTC Vive* ist ein Head-Mounted Display, welches von *HTC* in Kooperation mit *Valve* [13] produziert wird. Vorgestellt wurde dieses am 1. März 2015 im Vorfeld des *Mobile World Congress* [7].

Die Auflösung des Displays beträgt insgesamt 2160×1200 Pixel, was 1080×1200 Pixeln pro Auge entspricht. Die Brille bietet ein Sichtfeld von bis zu 110° bei einer Bildwiederholrate von 90 Hz [3]. Alle technischen Systemvoraussetzungen können in Tabelle 2 eingesehen werden.

Zur Positionsbestimmung im Raum wird die Lighthouse-Technologie [1] von *Valve*

CGPC6	Beschreibung
Prozessor	Intel Core i7 6700 CPU @ $4 \times 3.4 - 4.0\text{ GHz}$
Arbeitsspeicher	16 GB
Grafikkarte	NVIDIA GeForce GTX 980
Betriebssystem	Windows 10 Education 64 bit
Schnittstellen	$2 \times \text{USB } 3.0$, $5 \times \text{USB } 2.0$, $1 \times \text{HDMI}$

Tabelle 1: Übersicht der technischen Daten des Computers für die *Unity*-Simulation.

HTC Vive	Systemvoraussetzungen
Prozessor	mindestens Intel Core i5-4590 oder AMD FX 8350
Grafikkarte	mindestens NVIDIA GeForce™ GTX 1060 oder AMD Radeon™ RX 480
Arbeitsspeicher	mindestens 4 GB
Videoausgang	1× HDMI 1.4-Anschluss oder DisplayPort 1.2
USB	1× USB 2.0-Anschluss
Betriebssystem	Windows 7 SP1, Windows 8.1 oder Windows 10

Tabelle 2: *HTC Vive* Systemvoraussetzungen [4].

genutzt. Zusätzlich sind neben einem Gyroskop auch ein Beschleunigungssensor und ein Laser-Positionsmesser verbaut. Mittels proprietärer Hand-Controller wird bei der *HTC Vive* eine Interaktion mit virtuellen Objekten ermöglicht.

3.2 Software

Britta

3.2.1 Unity

Britta

@Britta: Vielleicht möchtest du das nur auf Englisch übersetzen?

Unity ist eine sogenannte Spiel-Engine, also eine Entwicklungs- und Laufzeitumgebung, die speziell auf die Entwicklung von 3D-Spielen ausgelegt ist. Die Software wurde am 6. Juni 2005 veröffentlicht [2] und wird von *Unity Technologies* [9] entwickelt und vertrieben. In der Spieleentwicklung ist *Unity* weit verbreitet, so werden beispielsweise 34 % der kostenfreien Top-1000-Spiele im mobilen Sektor mit *Unity* entwickelt [11].

Unity bietet eine sehr breite Plattformunterstützung [10] und erlaubt ebenso die Entwicklung für Head-Mounted Displays, wie etwa die *Oculus Rift* [12] oder auch die in diesem Projekt verwendete *HTC Vive* [12].

3.2.2 Visual Studio 2015

Britta

@Britta: Vielleicht möchtest du das nur auf Englisch übersetzen?

Microsoft Visual Studio 2015 ist eine verbreitete integrierte Entwicklungsumgebung (IDE), welche unter anderem die Programmiersprachen Visual Basic, Visual C#,

und Visual C++ unterstützt. Mit Hilfe dieser IDE kann ein Entwickler Win32/Win64 Anwendungen sowie Web-Applikationen und Webservices [6] programmieren und anschließend kompilieren. Für *MARC* wurde mit der Version 14.0.25123.00 Update 2 gearbeitet.

3.2.3 Steam VR

Britta

@Britta: Vielleicht möchtest du das nur auf Englisch übersetzen?

Steam VR [8] ist die Schnittstelle zwischen der *HTC Vive* und *Unity*. Um das HMD nutzen zu können, muss *Steam VR* auf dem Computer installiert sein. Für den Nutzer ist ein kleines GUI Element auf dem Monitor sichtbar, welches den Status der Geräte der *Vive* darstellt. Hierdurch werden Fehlermeldungen kommuniziert, Kalibrierungen durchgeführt und eine Kommunikation mit dem HMD bereitgestellt, so dass das Gerät im Fall der Fälle neu gestartet werden kann.

Innerhalb von *Unity* stellt *Steam* ein Plugin zur Verfügung, welches direkt in Szenen in *Unity* eingebettet werden kann. Der Entwickler ist also in der Lage, eine vorhandene *Unity*-Szene um die VR Möglichkeit bequem per Drag-and-drop-Technik zu erweitern.

Das bereitgestellte *Unity*-Prefab beinhaltet alle notwendigen Elemente um mit der Hardware kommunizieren zu können. Dabei wird eine Positionsbestimmung ebenso wie ein Kamera Rig für die stereoskopische Bildwiedergabe bereitgestellt, wie auch die Controllereingabe und Weiterverwendung der Daten möglich gemacht.

4 System

???

4.1 VR Labor

Anna

4.2 Controller Menu

??

4.3 Interaction Methods

Laura

Of course there were various different interaction methods required to make the *Interaction Lab* suitable for the testing described and evaluated in section 5. Also all interaction methods are implemented to realise the grabbing of virtual objects, there can be spereated in two categoeris: close- and far range interactions (compare section 4.3.1 and 4.3.2). The so called close range combines all interactions which can be used to pick up objects in the direct reach of the user. As it is not quit easy and natural to walk through a huge area in VR, it is common to have grabbing interactions, which allow the user to grab objects which are normally seen as out of his reach [5]. Interaction methods allowing such an acting are called far range interactions.

In the following sections all available interaction methods of the *Interaction Lab* are presented. To guarantee a better overview the are sorted into the two categories close range (compare section 4.3.1) and far range (compare section 4.3.2). The interaction methods described in sections 4.3.1.1 and 4.3.1.2 use snapping. This technique is described in section 4.3.3. In addition to that the integration of the various interaction methods into the testing scene, as well as the actual supermarket scenes (compare section 4.1) are depicted in section 4.3.4.

For a better understanding it should be mentioned, that all interaction methods can be controlled with the *HTC Vive*-controller. The technique is rather the same for every grabbing interaction: it is started by pulling the trigger and ended by releasing it.

4.3.1 Close Range Interactions

Laura

As indicated above the close range can be interpreted as a synonym for the natural interaction radius of the person. Due to this definition it is excluded that those interactions can be used outside an area, which the person can reach with his arm, or to be more precise: with the controller in his hand.

4.3.1.1 Grab via Controller

4.3.1.2 Grab via Controller with slightly Distance

4.3.1.3 Grab via Stick

4.3.2 Far Range Interactions

Laura

4.3.2.1 Raycast

4.3.2.2 Indirect Raycast

4.3.2.3 Raycast Head Mounted Display

4.3.3 Snapping

4.3.4 Integration to the system

4.4 Self-Teaching

??

5 Evaluation

Britta

6 Project Management

Vera

@Vera: Vielleicht möchtest du das nur auf Englisch übersetzen?

Dieses Kapitel beschreibt die Planung und das Management des Projektes *MARC*. Es ist in die einzelnen Projektphasen gegliedert, welche jeweils die wichtigsten Punkte der entsprechenden Phasen enthalten.

6.1 Project Definition

Vera

6.1.1 ??

Vera

6.1.2 ??

Vera

6.2 Project Planning

Vera

6.2.1 ??

Vera

6.2.2 ??

Vera

6.3 Project Execution

Vera

6.3.1 ??

Vera

6.3.2 ??

Vera

6.4 Project Completion

Vera

6.4.1 ??

Vera

6.4.2 ??

Vera

7 Reflexion

Vera

8 Conclusion

Vera

9 Self-Assessment

???

Laura: Hier müssen wir uns am besten eine gemeinsame Struktur überlegen, oder? Vielleicht beschreibt jeder was er gemacht und dann eine kurze Selbstreflektion?

9.1 Anna Bolder

Anna

9.2 Vera Brockmeyer

Vera

9.3 Britta Boerner

Britta

9.4 Laura Anger

Laura

Literatur

- [1] Doc-Ok.org. Lighthouse tracking examined. <http://doc-ok.org/?p=1478>. Aufgerufen: 30. März 2017.
 - [2] John Haas. *A History of the Unity Game Engine*. PhD thesis, Worcester Polytechnic Institute.
 - [3] HTC. Htc vive. <https://www.vive.com/>. Aufgerufen: 30. November 2016.
 - [4] HTC. HTC Vive – Für Vive geeignete Computer. <https://www.vive.com/de/ready/>. Aufgerufen: 18. März 2017.
 - [5] Jason Jerald. *The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality*. Association for Computing Machinery & Morgan und Claypool, New York, NY, USA, 2016.
 - [6] Microsoft. Introducing Visual Studio. [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/fx6bk1f4\(v=vs.90\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/fx6bk1f4(v=vs.90).aspx). Aufgerufen: 18. März 2017.
 - [7] Mobile World Congress. Mobile World Congress. <https://www.mobileworldcongress.com/>. Aufgerufen: 30. November 2016.
 - [8] Steam. Steam VR Internetauftritt. <http://store.steampowered.com/steamvr?l=german>. Aufgerufen: 26. März 2017.
 - [9] Unity Technologies. Unity. <https://unity3d.com/de>. Aufgerufen: 8. März 2017.
 - [10] Unity Technologies. Unity – Multiplatform. <https://unity3d.com/unity/multiplatform>. Aufgerufen: 14. März 2017.
 - [11] Unity Technologies. Unity – Public Relations. <https://unity3d.com/public-relations>. Aufgerufen: 14. März 2017.
 - [12] Unity Technologies. Unity – VR Overview. <https://unity3d.com/de/learn/tutorials/topics/virtual-reality/vr-overview>. Aufgerufen: 14. März 2017.
 - [13] Valve. Valve Software. <http://www.valvesoftware.com/>. Aufgerufen: 30. November 2016.
-