

**Philosophische** Fakultät III

Sprach- , Literatur- und Kulturwissenschaften

Institut für Information und Medien, Sprache und Kultur (I:IMSK)  
Lehrstuhl für Medieninformatik

Praxisseminar

Modul: MEI-M26.1

Sommersemester 2019

Leitung: [Dr. Valentin Schwind]

**Predicting Avatar Movement in Virtual Reality to Increase Presence and Performance**

Jakob Fehle, David Halbhuber (1744590), Jonathan Sasse

E-Mail: [jakob.fehle@stud.uni-r.de](mailto:jakob.fehle@stud.uni-r.de), [david.halbhuber@stud.uni-r.de](mailto:david.halbhuber@stud.uni-r.de), [jonathan.sasse@stud.uni-r.de](mailto:jonathan.sasse@stud.uni-r.de)

Abgegeben am XX.09.2019

Inhalt

[1 Einleitung 3](#_Toc18501310)

[1.1 Problemstellung und Ziel dieser Arbeit 3](#_Toc18501311)

[2 Projektmanagement 4](#_Toc18501312)

[Erklärung zur Urheberschaft 7](#_Toc18501313)

# Einleitung

Dieses Dokument wurde parallel zur Projektdurchführung des Projekts „Predicting Avatar Movement in Virtual Reality to Increase Presence and Performance“ erstellt und dient dabei der Beschreibung des entwickelten Systems, sowie zur Anleitung zum Einsatz eben jenes Systems. Neben der Erläuterung des Einsatzes und der Dokumentation des entstanden Systems, dient dieses Dokument auch zur Projektdokumentation. Dabei werden kurz der vorgestellt entwickelte Projektplan, sowie die anschließende tatsächliche Umsetzung erläutert. Zusätzlich zu diesem Dokument, dem vorgestellten System wurde im Rahmen des Projekts auch ein wissenschaftliches Paper verfasst, welches im Repository gefunden werden kann.

## Problemstellung und Ziel dieser Arbeit

Zur Heranführung an die Thematik, soll an dieser Stelle noch einmal kurz das bearbeite Problem vorgestellt und ausgeführt werden.

Der Lehrstuhl der Medieninformatik betreibt in der TechBase ein Virtual Reality Labor. In diesem Labor ist es möglich via Motion Capturing (MoCap) menschliche Bewegungen direkt in entsprechende Anwendungen zu integrieren. Durch den Einsatz von Head Mounted Devices (HMD) ist es möglich so ein maximal immersive Virtual Reality (VR) für Anwender zu erstellen. Durch den Einsatz der vielen verschiedenen Systeme ist für den Benutzer bei der Nutzung eine Latenz spürbar. Konkretisiert bedeutet dies zum Beispiel, wenn ein Benutzer, der via MoCap getrackt wird und ein HMD benutzt, seinen Arm hebt, die Armbewegung erst mit einiger Verzögerung auf dem HMD angezeigt bekommt. Diese Latenz entsteht, wie oben schon angesprochen, durch den Einsatz der verschiedenen technischen Systeme. Der erste Schritt beinhaltet dabei, das Tracken der Benutzerbewegungen durch die MoCap Kameras, dieser Feed wird dann an den MoCap Rechner gesendet. Angekommen auf dem Rechner werden die eintreffenden Informationen verarbeitet und via Netzwerkkommunikation an einen zweiten Rechner gesendet. Der zweite Rechner wiederum muss das ankommende Signal erneut verarbeiten und hat zusätzlich die Aufgabe die erhalten Information an das angeschlossene HMD zu senden. Abschließend muss das HMD die Informationen aufbereiten und dem Benutzer anzeigen. Alle diese Prozesse benötigten Zeit – Zeit die sich schlussendlich in einer verzögerten Darstellung für den Benutzer auf dem HMD manifestiert.

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Systems das mit Hilfe von künstlichen Neuronalen Netze (NN) die Bewegungen eines MoCap Benutzers vorhersagen und somit die entstanden System Latenz kompensieren kann. Des Weiteren wird vermutet, dass die oben beschriebene Latenz nicht nur das Präsenz Gefühl des Benutzers verschlechtert sondern auch negative Auswirkungen auf Performance beim Erhalten und Ausführen von bestimmten Tasks hat.

# Projektmanagement

Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit und zur besseren Möglichkeit den Projektfortschritt zu kontrollieren, wurde das Projekt in 5 kleinere Unterprojekte unterteilt. Die einzelnen Unterprojekte wurden erneut in SCRUM ähnlichen Projetmanagement geplant und abgearbeitet. Der Projektfortschritt wurde in wöchentlich angehaltenen Projektmeetings besprochen und diskutiert. In diesen wöchentlichen Meetings wurde auch das jeweilige Ziel für die nächste Woche festgelegt. Abbildung 1 zeigt den entworfenen Projektplan mit jeweiligen Meilensteinen für die angesprochenen Unterprojekte. Unterprojekt 1 (lila) befasste sich dabei hauptsächlich mit der Einarbeitung in die verschiedenen Themen des Projekts (Virtual Reality, Machine Learning, Deep Learning, OptiTrack MoCap, Python, Unity 3D, usw.). Unterprojekt 2 (rot) hat die Entwicklung des eigentlichen Vorhersagesystems zum Bestand. Im Rahmen von Unterprojekt 2 wurde auch die Datenerhebung geplant und realisiert. Unterprojekt 3 (blau) zeigt den veranschlagten Projektplan für die Entwicklung und Integration einer Unity Anwendung für das anschließende Unterprojekt 4 (gelb), in welchem das entworfene System durch eine Nutzerstudie evaluiert werden sollte. Das letzte Unterprojekt 5 (grün) lief parallel über die gesamte Projektdauert und befasst sich ausschließlich mit dokumentarischen Arbeiten. In dessen Rahmen wurde dieses Dokument, sowie das angesprochene Paper verfasst.

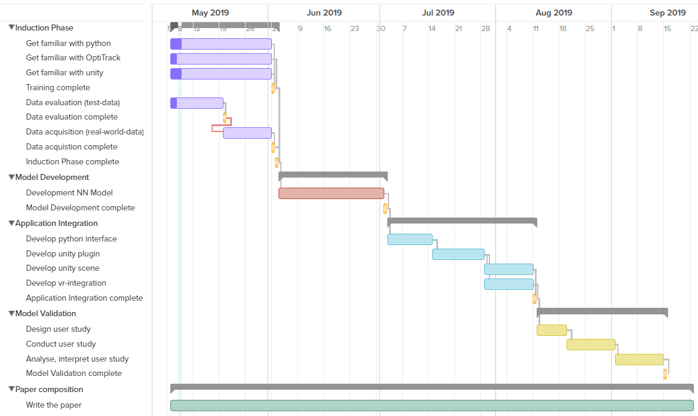


Abbildung : Projektplan, zeigt die verschiedenen Phasen (Unterprojekte) des Projekts, sowie die dafür veranschlagte Zeit.

# Movement Prediciton System

Das entwickelte Movement Prediciton System (MPS) besteht aus drei verschiedenen Komponenten:

1. Motion Capturing NaturalPoint
2. Intercepter Client
3. Zielanwendung, Unity-Anwendung

Im Folgenden werden die entsprechenden Komponenten vorgestellt und ausgeführt wie diese zu konfigurieren sind um das entwickelte MPS zu verwenden.

## Motion Capturing

Das entwickelte System wurde ausschließlich mit Natural Points MoCap System „OptiTrack“ entwickelt und getestet.

Für die Verwendung muss der Anwender entweder das 49 Marker Set, welches nur aus passiven Markern besteht, oder das 55 Marker Set, welches aktive Marker Handschuhe integriert, tragen. Da die Rotation und Position der Finger in dem vorgestellten System nicht vorhergesagt, sondern durch den Intercepter Client geschleust werden, hat die Wahl des Marker Sets keine Auswirkung auf das MPS. Die Darstellung der Finger wird jedoch durch Verwendung der aktiven Marker maßgeblich verbessert und ist deswegen zu empfehlen.

Neben der Wahl eines Markersets muss in der OptiTrack Software lediglich eine Änderung vorgenommen werden. Im „Streaming Pane“ der Anwendung muss der Target Data Port[[1]](#footnote-1), von 1510 auf 8205 geändert werden. Diese Änderung hat zur Folge, dass die MoCap Daten nicht mehr

Erklärung zur Urheberschaft

Ich habe die Arbeit selbständig verfasst, keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, sowie alle Zitate und Übernahmen von fremden Aussagen kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Die vorgelegten Druckexemplare und die vorgelegte digitale Version sind identisch.

[Nur für Masterarbeiten:] Von den zu § 27 Abs. 5 der Prüfungsordnung vorgesehenen Rechtsfolgen habe ich Kenntnis.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ort, Datum |  | Unterschrift |

Erklärung zur Lizenzierung und Publikation dieser Arbeit

**Name:** (eigener Name)

**Titel der Arbeit:** (Titel wie auf dem Deckblatt)

In der Regel räumen Sie mit Abgabe der Arbeit dem Lehrstuhl für Medieninformatik nur zwingend das Recht ein, dass die Arbeit zur Bewertung gelesen, gespeichert und vervielfältigt werden darf. Idealerweise liefern Seminararbeiten, Projektdokumentationen und Abschlussarbeiten aber einen Erkenntnisgewinn, von dem auch andere profitieren können. Wir möchten Sie deshalb bitten, uns weitere Rechte einzuräumen, bzw. idealerweise Ihre Arbeit unter eine freie Lizenz zu stellen.

Die in unseren Augen praktikabelsten Lösungen sind vorselektiert.

Hiermit gestatte ich (gestatten wir) die Verwendung der **schriftlichen Ausarbeitung** zeitlich unbegrenzt und nicht-exklusiv unter folgenden Bedingungen:

Nur zur Bewertung dieser Arbeit

Nur innerhalb des Lehrstuhls im Rahmen von Forschung und Lehre

Unter einer Creative-Commons-Lizenz mit den folgenden Einschränkungen:

BY – Namensnennung des Autors

NC – Nichtkommerziell

SA – Share-Alike, d.h. alle Änderungen müssen unter die gleiche Lizenz gestellt werden.

(An Zitaten und Abbildungen aus fremden Quellen werden keine weiteren Rechte eingeräumt.)

Außerdem gestatte ich (gestatten wir) die Verwendung des im Rahmen dieser Arbeit erstellen **Quellcodes** unter folgender Lizenz:

Nur zur Bewertung dieser Arbeit

Nur innerhalb des Lehrstuhls im Rahmen von Forschung und Lehre

Unter der CC-0-Lizenz (= beliebige Nutzung)

Unter der MIT-Lizenz (= Namensnennung)

Unter der GPLv3-Lizenz (oder neuere Versionen)

(An explizit mit einer anderen Lizenz gekennzeichneten Bibliotheken und Daten werden keine weiteren Rechte eingeräumt.)

Ich willige ein (wir willigen ein), dass der Lehrstuhl für Medieninformatik diese Arbeit – falls sie besonders gut ausfällt - auf dem Publikationsserver der Universität Regensburg veröffentlichen lässt.

Ich übertrage (wir übertragen) deshalb der Universität Regensburg das Recht, die Arbeit elektronisch zu speichern und in Datennetzen öffentlich zugänglich zu machen. Ich übertrage (wir übertragen) der Universität Regensburg ferner das Recht zur Konvertierung zum Zwecke der Langzeitarchivierung unter Beachtung der Bewahrung des Inhalts (die Originalarchivierung bleibt erhalten).   
Ich erkläre (wir erklären) außerdem, dass von mir (uns) die urheber- und lizenzrechtliche Seite (Copyright) geklärt wurde und Rechte Dritter der Publikation nicht entgegenstehen.

Ja, für die komplette Arbeit inklusive Anhang

Ja, für eine um vertrauliche Informationen gekürzte Variante (auf dem Datenträger beigefügt)

Nein

Sperrvermerk bis (Datum): (nur nach Abstimmung mit Betreuer/in)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ort, Datum |  | Unterschrift |

1. Vgl. <https://v21.wiki.optitrack.com/index.php?title=Data_Streaming> [↑](#footnote-ref-1)