



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CHEMNITZ

Fakultät für Informatik

Abschlussbericht

Teamorientiertes Praktikum

Angelique Gräfe

Lisa Neuhaus

Sophie Neuhaus

Carlo Kretzschmann

Leon Rollhagen

Linus Thriemer

Betreuer: Prof. Guido Brunnett
Tom Uhlmann

Zusammenfassung

Dieses Dokument gibt einen Überblick, wie eine wissenschaftliche Arbeit aufgebaut sein sollte. Dies gilt für Praktikumsberichte ebenso wie für Seminar-, Bachelor- und Masterarbeiten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Aufgabenstellung	3
3	Motivation	5
3.1	Projektziel Innenstadt	5
3.2	Minimum Viable Product	6
4	Konzept	7
4.1	Architektur und Benötigte Systeme	7
4.2	Entity Component System	7
4.3	Multiagentensystem	7
4.3.1	Sensors	8
4.3.2	Decision Making	8
4.3.3	Decision Execution	8
4.3.4	Actuation	8
4.4	Navigationssystem	8
4.5	Partikelsystem	8
4.6	Physiksystem	8
4.7	Dialogsystem	8
4.8	Szenen Editor	8
4.8.1	GLTF als Szenenbeschreibung	8
4.8.2	Eigenes Format zur Szenenbeschreibung	8
5	Implementierung	9

5.1	Entity Component System	9
5.2	Multiagenten System	9
5.3	Sate Machines	9
5.3.1	Behaviour Tree	9
5.3.2	Steering Behaviour	9
5.4	Partikelsystem	9
5.5	Navigationssystem	9
5.6	Physiksystem	9
5.7	Szenen Editor	9
5.8	Dialogsystem	9
6	Ergebnisse	11
7	Zusammenfassung & Ausblick	13
A	Nachsätze	15

Kapitel 1

Einleitung

Die Einleitung dient der Vorstellung des Themas. Hier sollte für *jeden* verständlich dargestellt werden, um was es geht. Es geht darum, eine Vorstellung davon zu vermitteln, was der Autor in dieser Arbeit geleistet hat.

Am Ende der Einleitung sollte ein grober Überblick über die Struktur der Arbeit gegeben werden.

Kapitel 2

Aufgabenstellung

Im Sonderforschungsbereich Hybrid Societies wird die Interaktion von Menschen und verkörperten digitalen Technologien (EDTs) untersucht. EDTs können autonome Fahrzeuge oder Roboter, Service- oder Info-Roboter, virtuelle Charaktere oder Menschen sein, die mit technischen Erweiterungen wie intelligenten Brillen, Prothesen oder Exoskeletten ausgestattet sind. Obwohl uns im täglichen Leben noch wenige dieser Dinge begegnen, ergeben sich viele technische, logistische und soziale Implikationen, welche sich mit dem Einzug solcher Technologien in unseren Alltag ergeben und bereits jetzt untersucht werden sollten. Diese Implikationen betreffen unter anderem die Wahrnehmung, Kommunikation, Interaktion, Umsetzung und den räumlichen Bedarf der jeweiligen Akteure. Die Erforschung dieser Aspekte ist schwierig, da die entsprechenden Geräte und Roboter entweder noch nicht existieren oder sehr teuer sind. Daher ist es praktisch, eine virtuelle Umgebung zu haben, in der diese Aspekte erforscht werden können.

In diesem teamorientierten Praktikum werden Möglichkeiten erforscht und umgesetzt, wie eine lebendige, interaktive Welt erschaffen werden kann, in der ein Nutzer mit EDTs interagieren kann oder die Interaktion von Agenten untereinander und in der Welt beobachten kann. Um dies zu erreichen, müssen die entsprechenden Objekte wie die Welt, die Agenten und die Charaktere erschaffen werden. Zusätzlich müssen die Objekte interagierbar gemacht werden, und die Agenten müssen sich selbständig in der Welt bewegen und mit ihr interagieren können. Der Fokus sollte dabei auf Glaubwürdigkeit und Plausibilität liegen. Das bedeutet, dass Ansätze aus der wissenschaftlichen Literatur und bereits existierende EDTs verwendet werden sollten. Die virtuelle Welt sollte so angelegt sein, dass neue Agenten in die Welt eingefügt oder das Verhalten bestehender Agenten geändert werden kann, um die Auswirkungen zu untersuchen.

Kapitel 3

Motivation

3.1 Projektziel Innenstadt

- modernes, menschenorientiertes, platzeffizientes Gelände
 - modern, luxuriös -> geschwungene organische Formen, Steinoberfläche (Granit, Sandstein), Pflanzen, Glas
 - sehr vertikal, um platzeffizient zu sein, außerdem sieht das meist beeindruckend aus
- Läden, in denen Roboter und Menschen arbeiten
- belebte Umgebung, ohne dass es sich überfüllt anfühlt
- Roboter machen Arbeit, die nicht erfüllend/stupide/schwer ist
- Agenten:
 - Putzroboter
 - Essensverkäufer
 - Gepäckroboter
 - Gärtnerroboter
 - Andere Menschen
- Andere Systeme:
 - AR-Brille
 - Informationstafeln/Hologramme

3.2 Minimum Viable Product

- Projektziel viel zu umfangreich
- Minimieren auf ein realistischen Umfang, aber Grundidee soll erhalten bleiben
- Szene sieht dann wie folgt aus:
 - zwei Terrassen mit Pflanzen
 - Rampe geht von einer Terasse zur nächsten
 - zwei Roboter gießen Pflanzen
 - Roboter finden Weg zu Pflanzen und vermeiden Kollision mit sich und Spieler
 - man kann Roboter fragen, was das für eine Pflanze ist

Kapitel 4

Konzept

4.1 Architektur und Benötigte Systeme

Wir haben uns für die CrossForge-Engine entschieden, um das Projekt umzusetzen.

Aus dem MVP-Szenario und der Engine Wahl ergeben sich mehrere Anforderungen, die über verschiedene Systeme gelöst werden können. Die Roboter sind selbständige Agenten, die Entscheidungen treffen sollen und diese auch ausführen sollen. Dafür ist das Multiagentensystem da. Die Roboter müssen ihren Weg zur nächsten durstigen Pflanze finden, dafür ist das Navigationssystem zuständig. Die Roboter müssen die Pflanze gießen, was durch ein Partikelsystem visualisiert werden soll. Der Spieler und die Roboter sollen sich auf verschiedenen Plattformen bewegen und von einer zur nächsten laufen können. Zusätzlich sollen die Pflanzen verschiebbar sein. Um diese beiden Sachen zu realisieren, wird ein Physiksystem/Kollisionssystem benötigt. Der Spieler soll sich mit den Robotern unterhalten können, was durch das Dialogsystem abgedeckt wird. Da CrossForge keinen eigenen Szenen Editor hat und die MVP Szene schon zu komplex ist, um diese mit Text zu beschreiben, ist ein Level Editor nötig.

Um alle Systeme möglichst flexibel und unabhängig voneinander zu gestalten, haben wir uns für das Entity Component Pattern entschieden.

4.2 Entity Component System

4.3 Multiagentensystem

mehrere Schichten, um flexibel zu sein. Schichten bauen aufeinander auf und ergänzen eventuelle Schwächen

4.3.1 Sensors

4.3.2 Decision Making

4.3.3 Decision Execution

4.3.4 Actuation

4.4 Navigationssystem

4.5 Partikelsystem

4.6 Physiksystem

4.7 Dialogsystem

4.8 Szenen Editor

Die generelle Idee ist Blender als Szenen Editor zu benutzen, da Blender als 3D Editor schon die Möglichkeit bietet 3D-Modelle zu platzieren.

4.8.1 GLTF als Szenenbeschreibung

4.8.2 Eigenes Format zur Szenenbeschreibung

Kapitel 5

Implementierung

5.1 Entity Component System

5.2 Multiagenten System

5.3 State Machines

nicht mehr dazu gekommen, weil Zeit vorbei war und Aufgaben von anderen Projektteilnehmern übernommen werden musste aber auch nicht nötig, weil Dialogsystem noch nicht fertig war

5.3.1 Behaviour Tree

5.3.2 Steering Behaviour

5.4 Partikelsystem

5.5 Navigationssystem

5.6 Physiksystem

5.7 Szenen Editor

5.8 Dialogsystem

Kapitel 6

Ergebnisse

Jede Arbeit hat normalerweise Ergebnisse. Dies können Messreihen, Beweise und vieles mehr sein. In diesem Kapitel werden die Ergebnisse präsentiert und diskutiert. Meist ist die Implementation nicht vollkommen und zeigt in Randbereichen Schwächen. Hier ist der Platz dies aufzuzeigen.

Kapitel 7

Zusammenfassung & Ausblick

Die Zusammenfassung ist häufig das erste, was nach dem Titel einer Arbeit gelesen wird. Es sollte ein kurzer (circa eine Seite) Überblick über das Erreichte gegeben werden ohne sich in Details zu verlieren.

Im Ergebniskapitel wurden vielleicht Schwächen der Implementierung oder auch des Konzeptes aufgezeigt. Im Ausblick können hier nun Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt werden, die sich im Verlauf der Bearbeitung nicht umsetzen ließen. Es sollten fundierte Lösungskonzepte erarbeitet werden. Weiterhin können anschließende Arbeiten in angrenzenden Gebieten vorgeschlagen werden.

Anhang A

Nachsätze

Im Anhang kommen die Sachen unter, die in der Arbeit keinen Platz haben. Hier finden sich eventuell ausführliche Algorithmenbeschreibungen. Aber auch Ergebnisse, die in der Arbeit sonst überflüssig wären, weil sie beispielsweise das gleiche zeigen wie die restlichen, können hier untergebracht werden.

