



Konzeption und Umsetzung eines Augmented Reality basierten Assistenzsystems zur Unterstützung industrieller Prozesse

BACHELORARBEIT

für die Prüfung zum

Bachelor of Science

des Studienganges Informatik

an der

Dualen Hochschule Baden-Württemberg Karlsruhe

von

Mikka Jenne

Abgabedatum 31. August 2020

Bearbeitungszeitraum

Matrikelnummer

Kurs

Ausbildungsfirma

Betreuer der Ausbildungsfirma

Gutachter der Studienakademie

12 Wochen

2062885

TINF17B4

cjt Systemsoftware AG

Karlsruhe

M. Sc. Florian Dunz

Prof. Dr. Marcus Strand

Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich meine Bachelorrarbeit mit dem Thema: „Konzeption und Umsetzung eines Augmented Reality basierten Assistenzsystems zur Unterstützung industrieller Prozesse“ selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Ich versichere zudem, dass die eingereichte elektronische Fassung mit der gedruckten Fassung übereinstimmt.

Ort, Datum

Unterschrift

Sperrvermerk

Der Inhalt dieser Arbeit darf weder als Ganzes noch in Auszügen Personen außerhalb des Prüfungsprozesses und des Evaluationsverfahrens zugänglich gemacht werden, sofern keine anders lautende Genehmigung der Ausbildungsstätte vorliegt.

Zusammenfassung

Computer sind heutzutage allgegenwärtig.

Kaum ein Unternehmen arbeitet ohne computergesteuerte Unterstützung, sei es das Schreiben einer Rechnung in einem mittelständischen Unternehmen, das Verwalten von einzelnen Arbeitsprozessen oder die Unterstützung bei einzelnen Arbeitsschritten. Speziell im Elektrotechnischen Bereich gibt es heute noch Prozesse die hinsichtlich der physischen und digitalen Welt stark voneinander getrennt sind, z.B. das Zeichnen von Schaltplänen und die digitale Erfassung von Messwerten, die über Programme verwaltet werden können.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die physische Welt durch die Möglichkeit der digitalen Zeichnung von Gebäudeschaltplänen zu erweitern. Für den Gebrauch designed, wird auf eine Verbesserung sowie auf die Transparenz von solchen Schaltplänen gezielt, um so weitere essentielle Informationen zu Gebäuden zu erhalten. Da die händische Zeichnung meist aufwändig, kostenintensiv ist und keiner Norm entspricht, soll durch die Digitalisierung dieses Prozesses Abhilfe geschaffen werden. Durch Nutzung neuester Technologien im Bereich Desktopanwendungen und des Einsatzes einer einheitlichen Zeichenstruktur sollte diese Applikation für den Otto Normalverbraucher leicht nutzbar sein.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
1.1	Motivation	6
1.2	cjt Systemsoftware AG	6
1.3	Aufgabenstellung	6
1.4	Aufbau der Arbeit	6
2	Grundlagen	7
2.1	Augmented Reality	7
2.1.1	Virtual Reality, Augmented Reality und Mixed Reality	7
2.1.2	Varianten der Augmented Reality	7
2.2	SLAM - Simultaneous Localization And Mapping	7
2.2.1	Localization	7
2.2.2	Mapping	7
2.3	Sceneform SDK	7
2.3.1	Physically Based Renderer PBR	7
2.3.2	Filament	7
2.4	OpenGL	7
2.4.1	Projektionen	7
2.4.2	Shader	7
2.5	Softwarearchitektur	7
2.5.1	MVVM	7
2.5.2	Android Architecture Components	7
2.6	Modulare Software Architektur	7
2.7	Datenmodellierung	7
3	Konzeption	8
3.1	Arbeitsumgebung / Umfeld	8
3.2	Objekterkennung / Scan-Phase	8
3.3	Visualisierungs-Phase	8
3.4	Architekturkonzept	8
3.5	Softwarekonzept	8
3.6	Auswahl der Technologien	8
3.6.1	Google ARCore	8
3.6.2	SQLite	8
3.6.3	Android Jetpack	8
3.7	Datenmodell	8

<i>INHALTSVERZEICHNIS</i>	<i>2</i>
4 Umsetzung	9
4.1 Allgemeine Entwicklung	9
4.1.1 Umgebungserkennung / Scan - Lernphase	9
4.1.2 Visualisierungs-Phase	9
4.2 Testdurchlauf - Test-Szenario	9
5 Fazit	10
6 Ausblick	11

Abbildungsverzeichnis

Liste der Code-Beispiele

Abkürzungsverzeichnis

Kapitel 1

Einleitung

1.1 Motivation

1.2 cjt Systemsoftware AG

1.3 Aufgabenstellung

1.4 Aufbau der Arbeit

Kapitel 2

Grundlagen

2.1 Augmented Reality

2.1.1 Virtual Reality, Augmented Reality und Mixed Reality

2.1.2 Varianten der Augmented Reality

2.2 SLAM - Simultaneous Localization And Mapping

2.2.1 Localization

2.2.2 Mapping

2.3 Sceneform SDK

2.3.1 Physically Based Renderer PBR

2.3.2 Filament

2.4 OpenGL

2.4.1 Projektionen

2.4.2 Shader

2.5 Softwarearchitektur

2.5.1 MVVM

2.5.2 Android Architecture Components

2.6 Modulare Software Architektur

2.7 Datenmodellierung

Kapitel 3

Konzeption

- 3.1 Arbeitsumgebung / Umfeld
- 3.2 Objekterkennung / Scan-Phase
- 3.3 Visualisierungs-Phase
- 3.4 Architekturkonzept
- 3.5 Softwarekonzept
- 3.6 Auswahl der Technologien
 - 3.6.1 Google ARCore
 - 3.6.2 SQLite
 - 3.6.3 Android Jetpack
- 3.7 Datenmodell

Kapitel 4

Umsetzung

4.1 Allgemeine Entwicklung

4.1.1 Umgebungserkennung / Scan - Lernphase

4.1.2 Visualisierungs-Phase

4.2 Testdurchlauf - Test-Szenario

Kapitel 5

Fazit

Kapitel 6

Ausblick