



HÖHERE TECHNISCHE BUNDESLEHRANSTALT Wien 3, Rennweg
IT & Mechatronik

HTL Rennweg :: Rennweg 89b
A-1030 Wien :: Tel +43 1 24215-10 :: Fax DW 18

Diplomarbeit

Hovering Steward

ausgeführt an der
Höheren Abteilung für Informationstechnologie/Ausbildungsschwerpunkt
der Höheren Technischen Lehranstalt Wien 3 Rennweg

im Schuljahr 2015/2016

durch

Christina Bornberg
Katharina Joksch
Markus Kaiser
Alexander Punz
Lucas Ullrich

unter der Anleitung von

Mag. Andreas Fink
DI Herbert Fleck

Wien, 28. Jänner 2016

Kurzfassung

Darum geht es.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Abstract

Thats why – the translated text „Kurzfassung“ (this should be an exact translation).

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere,

- dass ich meinen Anteil an dieser Diplomarbeit selbstständig verfasst habe,
- dass ich keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe
- und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bzw. Hilfsmittel bedient habe.

Wien, am 28. Jänner 2016

<eigenhändige Unterschriften aller Teammitglieder>

Präambel

Die Inhalte dieser Diplomarbeit entsprechen den Qualitätsnormen für „Ingenieurprojekte“ gemäß § 29 der Verordnung des Bundesministers für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten über die Reife- und Diplomprüfung in den berufsbildenden höheren Schulen, BGBl. Nr. 847/1992, in der Fassung der Verordnungen BGBl. Nr. 269/1993, Nr. 467/1996 und BGBl. II Nr. 123/97.

Liste der betreuenden Lehrer:

- <[Dir|AV|Prof], akad. Grad, Vorname Name Hauptbetreuer>
- <[Dir|AV|Prof], akad. Grad, Vorname Name Hauptbetreuer Stellvertreter>
- <[Dir|AV|Prof], akad. Grad, Vorname Name Betreuer> ... (in alphabetischer Reihenfolge des Nachnamens)
- <[Dir|AV|Prof], akad. Grad, Vorname Name Betreuer>

Liste der Kooperationspartner:

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Projektidee	1
1.2. Ausgangssituation	1
1.2.1. Ideenfindung	1
1.2.2. Was es schon gibt	1
1.2.3. Positionierungsverfahren	1
1.3. Team	1
1.4. Betreuer	1
1.5. Partner / Sponsoren	1
1.6. Danksagung	1
2. Projektmanagement	3
2.1. Ziele	3
2.1.1. Muss-Ziele	3
2.1.2. Optionale Ziele	3
2.1.3. Optionale Erweiterungen	3
2.1.4. Nicht-Ziele	3
2.2. Projektmanagement-Methode	3
2.2.1. Kanban	3
2.2.2. Wasserfall	3
2.2.3. Scrum	3
2.3. Dokumente / Pläne	3
2.3.1. Umfeldanalyse	3
2.3.2. Risikoanalyse	3
2.3.3. Organisation	3
2.3.4. Meilensteinplan	3
2.3.5. Stakeholder	3
2.3.6. PSP	3
2.3.7. Prozesskette	3
2.3.8. Kostenplan SOLL / IST	3
2.3.9. Coding Guidelines	3
2.4. Teammanagement / Teambuilding	3
2.4.1. KaTeCos	3
2.4.2. Playground-Meetings	3
2.4.3. Sonstiges	3
3. Marketing	5
3.1. Blog	6
3.1.1. Technische Planung	6
3.1.2. Umsetzung	6

3.1.3. Implementierung	6
3.1.4. Herausforderungen und Lösungen	6
3.2. Social Media	6
3.2.1. Technische Planung	6
3.2.2. Umsetzung	6
3.2.3. Herausforderungen und Lösungen	6
3.3. Wettbewerbe, Events, Präsentationen	6
3.3.1. Technische Planung	6
3.3.2. Umsetzung	6
3.4. Implementierung	6
3.5. Testphase	6
3.6. Persönliche Erfahrungen	6
4. Digitale Speisekarte	7
4.1. Allgemeine technische Planung	8
4.1.1. Entwicklungsumgebungen	8
4.1.2. Symfony	8
4.2. Backend	8
4.2.1. Technische Planung	8
4.2.2. Umsetzung	8
4.2.3. Herausforderungen und Lösungen	8
4.3. Frontend	8
4.3.1. Technische Planung	8
4.3.2. Umsetzung	8
4.4. Implementierung	8
4.5. Testphase	8
4.6. Persönliche Erfahrungen	8
5. Elektronik	9
5.1. Allgemeine technische Planung	9
5.1.1. Benötigte Elemente	9
5.2. Blockschaltbild	9
5.2.1. Hauptplatine	9
5.2.2. WLAN	9
5.3. Implementierung	9
5.4. Testphase	9
5.5. Persönliche Erfahrungen	9
6. Sensoren und Aktoren	11
6.1. Sensoren	11
6.1.1. Pixy CMUcam5	11
7. Firmware	13
7.1. Allgemeine technische Planung	14
7.1.1. Tischkonzept	14
7.1.2. Flussdiagramme	14
7.1.3. Tools	14

7.2.	Navigation	14
7.2.1.	Technische Planung	14
7.2.2.	Umsetzung	14
7.3.	Objekterkennung	14
7.3.1.	Technische Planung	14
7.3.2.	Umsetzung	14
7.3.3.	Herausforderungen und Lösungen	14
7.4.	Sicherheit	14
7.4.1.	Technische Planung	14
7.4.2.	Umsetzung	14
7.4.3.	Herausforderungen und Lösungen	14
7.5.	Systemausfall	14
7.5.1.	Technische Planung	14
7.5.2.	Umsetzung	14
7.5.3.	Herausforderungen und Lösungen	14
7.6.	Implementierung	14
7.7.	Testphase	14
7.8.	Persönliche Erfahrungen	14
7.8.1.	Christina Bornberg	14
7.8.2.	Lucas Ullrich	14
A.	Anhang 1	15

Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

1. Einleitung

1.1. Projektidee

1.2. Ausgangssituation

1.2.1. Ideenfindung

1.2.2. Was es schon gibt

1.2.3. Positionierungsverfahren

1.2.3.1. Welche Positionierungsverfahren gibt es?

1.2.3.2. Warum optisches Tracking

1.3. Team

1.4. Betreuer

1.5. Partner / Sponsoren

1.6. Danksagung

2. Projektmanagement

2.1. Ziele

2.1.1. Muss-Ziele

2.1.2. Optionale Ziele

2.1.3. Optionale Erweiterungen

2.1.4. Nicht-Ziele

2.2. Projektmanagement-Methode

2.2.1. Kanban

2.2.2. Wasserfall

2.2.3. Scrum

2.3. Dokumente / Pläne

2.3.1. Umfeldanalyse

2.3.2. Risikoanalyse

2.3.3. Organisation

2.3.4. Meilensteinplan

2.3.5. Stakeholder

2.3.6. PSP

2.3.7. Prozesskette

2.3.8. Kostenplan SOLL / IST

2.3.9. Coding Guidelines

2.4. Teammanagement / Teambuilding

2.4.1. KaTeCos

2.4.2. Playground-Meetings

2.4.3. Sonstiges

3. Marketing

3.1. Blog

3.1.1. Technische Planung

3.1.1.1. Eigenes und vorhandenes CMS

3.1.1.2. Server und Datenbanken

3.1.1.3. Mockups

3.1.1.4. Frameworks

3.1.2. Umsetzung

3.1.2.1. Frontend

3.1.2.2. Backend

3.1.2.3. SEO

3.1.3. Implementierung

3.1.3.1. Code-Beispiele

3.1.3.2. Testing

3.1.4. Herausforderungen und Lösungen

3.1.4.1. Sicherheit

3.1.4.2. Responsive Design

3.2. Social Media

3.2.1. Technische Planung

3.2.1.1. Corporate Design

3.2.1.2. Corporate Identity

3.2.2. Umsetzung

3.2.2.1. Blogposts

3.2.2.2. Facebook

3.2.2.3. Twitter

3.2.3. Herausforderungen und Lösungen

3.2.3.1. Konsistenz zwischen den Netzwerken

3.3. Wettbewerbe, Events, Präsentationen

3.3.1. Technische Planung

3.3.1.1. Präsentationsauftritt

3.3.1.2. Marketing-Artikel

6

3.3.2. Umsetzung

3.3.2.1. Jugend Innovativ

3.3.2.2. Jahr der Forschung

4. Digitale Speisekarte

4.1. Allgemeine technische Planung

4.1.1. Entwicklungsumgebungen

4.1.1.1. PHP Storm

4.1.1.2. Eclipse

4.1.2. Symfony

4.2. Backend

4.2.1. Technische Planung

4.2.1.1. MAMP und XAMPP

4.2.1.2. Symfony

4.2.1.3. Doctrine

4.2.1.4. ER-Modell

4.2.2. Umsetzung

4.2.2.1. Datenbankgenerierung

4.2.2.2. Datenzugriff

4.2.3. Herausforderungen und Lösungen

4.3. Frontend

4.3.1. Technische Planung

4.3.1.1. Bootstrap

4.3.1.2. Sass

4.3.1.3. Gulp

4.3.1.4. Twig

4.3.1.5. Screen Mockups

4.3.2. Umsetzung

4.3.2.1. Layout

4.3.2.2. Formulargenerierung

4.3.2.3. Datenausgabe

4.4. Implementierung

4.5. Testphase

4.6. Persönliche Erfahrungen

5. Elektronik

5.1. Allgemeine technische Planung

5.1.1. Benötigte Elemente

5.1.1.1. PIC

5.1.1.2. DJI NAZA-M lite, Flamewheel F550

5.2. Blockschaltbild

5.2.1. Hauptplatine

5.2.1.1. Technische Planung

5.2.1.2. Umsetzung

5.2.1.3. Herausforderungen und Lösungen

5.2.2. WLAN

5.2.2.1. Technische Planung

5.2.2.2. Umsetzung

5.2.2.3. Herausforderungen und Lösungen

5.3. Implementierung

5.4. Testphase

5.5. Persönliche Erfahrungen

6. Sensoren und Aktoren

6.1. Sensoren

6.1.1. Pixy CMUcam5

6.1.1.1. Technische Planung

6.1.1.2. Umsetzung

SPI Schnittstelle

7. Firmware

7.1. Allgemeine technische Planung

7.1.1. Tischkonzept

7.1.2. Flussdiagramme

7.1.3. Tools

7.1.3.1. GitHub

7.1.3.2. MPLAB

7.2. Navigation

7.2.1. Technische Planung

7.2.2. Umsetzung

7.2.2.1. Aileron, Elevator und Rudder anhand der Kameradaten

7.2.2.2. Throttle anhand des Ultraschallsensors

7.3. Objekterkennung

7.3.1. Technische Planung

7.3.2. Umsetzung

7.3.3. Herausforderungen und Lösungen

7.4. Sicherheit

7.4.1. Technische Planung

7.4.2. Umsetzung

7.4.3. Herausforderungen und Lösungen

7.5. Systemausfall

7.5.1. Technische Planung

7.5.2. Umsetzung

7.5.3. Herausforderungen und Lösungen

7.6. Implementierung

7.7. Testphase

7.8. Persönliche Erfahrungen

7.8.1. Christina Bornberg

7.8.2. Lucas Ullrich

A. Anhang 1