



OSTBAYERISCHE
TECHNISCHE HOCHSCHULE
REGENSBURG

Pflichtenheft StarCar

Datenverarbeitung in der Technik

Autor: **Robert Graf**

Co-Autoren:

Bauer Annkathrin

Billor Mehmet

Boemmel Florian

Huber Simone

Scharnagl Dominik

Strobel Anja

Wintersemester 2017/18

Technische Informatik
Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg
3. November 2017

Inhaltsverzeichnis

1	Teamaufstellung	2
2	Zielbestimmungen	3
2.1	Musskriterien	3
2.2	Wunschkriterien	4
2.3	Abgrenzungskriterien	4
2.4	Gantt-Chart	4
3	Produkteinsatz	6
3.1	Anwendungsbereiche	6
3.2	Zielgruppen	6
3.3	Betriebsbedingungen	6
4	Produktumgebung	7
4.1	Software	7
4.2	Hardware	7
4.3	Orgware	7
5	Produktfunktionen	8
5.1	Benutzerfunktionen	8
6	Produktdaten	9
7	Produktleistungen	10
8	Qualitätszielbestimmungen	11
9	Globale Testszenarien und Testfälle	12
10	Entwicklungsumgebung	13
10.1	Software	13
10.2	Hardware	13
10.3	Orgware	14
11	Ergänzungen	15
12	Glossar	16

1 Teamaufstellung

Die Gruppe ist innerhalb des Faches *Datenverarbeitung in der Technik* als Gruppe 2 bekannt.

Gruppenmitglieder:

- Bauer Annkathrin
- Billor Mehmet
- Boemmel Florian
- Graf Robert
- Huber Simone
- Scharnagl Dominik
- Strobel Anja

2 Zielbestimmungen

StarCar ist ein Projekt von Studenten der Ostbayrischen Technischen Hochschule Regensburg im Fach Datenverarbeitung in der Technik im Wintersemester 2017/18. Die Studierenden erarbeiten weitgehend selbständig Lösungen für spezielle aktuelle Problemstellungen aus der Technischen Informatik und präsentieren diese. Die Teilnehmer lernen die speziellen Herausforderungen bei dem gleichzeitigen und verzahnten Entwurf von Hardware- und Softwareteilen eines Systems kennen. Erfahrung in effektiver Teamarbeit.

Um diese Ziele zu erreichen hat sich die Gruppe 2 auf einen Projektvorschlag der Projektbegleitung geeinigt. Das Projekt besteht aus einem mit Sensoren bestückten Fahrzeugmodell, welches komplett Zusammengebaut, Verdrahtet und letztendlich programmiert werden muss um von den Studenten erwählte Aufgaben zu erfüllen.

Die Studenten einigten sich auf ein Leitprojekt, welches das Modellfahrzeug in einen steuerbaren Haushaltsroboter verwandelt.

Ziel des Prototyps ist es, ein multifunktionales teilautonomes Fahrzeug für den Heimgebrauch zu schaffen. Das Projekt *StarCar* soll somit richtungsweisende Techniken vereinen und in heterogenen Szenarien einsetzen.

2.1 Musskriterien

- Montage
 - Embedded-System aus primärem und sekundären Controller
 - physikalisch stabiler Aufbau des Gesamtprojektes
 - stabile Stromversorgung
 - korrekte Elektronik
 - maximale Bewegungsfreiheit und korrekte Anbringung motorisierter Komponenten
- Konfiguration
 - korrekte Initialisierung der Controller-Software
 - funktionierende Kommunikation zwischen primären und sekundärem Controller
- Sensorik
 - ein für sichere Fahrt und Raumerkennung ausreichendes Setup an funktionierenden und konfigurierten Sensoren
 - Verarbeitung der Sensordaten zu einem standardisierten Datenformat
- Fahrzeug

- ansteuerbare Antriebsmotoren und Lenkung
 - vereinfachte Steuerungsschnittstelle
- Raumerkennung
 - Kartenerstellung
 - kollisionsfreie Fahrt
 - Wegfindung
- Steuerung
 - Steuerung über externes Medium
- Dokumentation
 - Dokumentation des Arbeitsaufwandes
 - Dokumentation des Projektverlaufes
 - Dokumentation des Endprodukts

2.2 Wunschkriterien

- Steuerung durch XBox Controller
- Steuerung durch Gesten

2.3 Abgrenzungskriterien

- Das Projekt soll keine tatsächlichen Hausarbeiten ausführen, nur technische Eigenschaften eines solchen Produktes aufweisen.

2.4 Gantt-Chart

Das Gantt-Diagramm zeigt den erwarteten Projektverlauf, gibt Zeiteinschätzungen, Richtlinien und Deadlines an.

3 Produkteinsatz

3.1 Anwendungsbereiche

Technologie für autonome Gerätschaften hat viele Anwendungen. Vorstellbar sind automatische Staubsauger, Rasenmäher, Kellner, usw. Ebenfalls denkbar ist der Einsatz in der Logistik als Kurzstreckentransportsystem.

3.2 Zielgruppen

Alle Personen, die ihren Alltag etwas mehr automatisieren wollen, können auf eine autonome Haushaltshilfe zurückgreifen. Die in diesem Projekt entwickelten Technologien können prinzipiell bei einem Entwicklungsprozess eines solchen Produktes eingesetzt werden.

3.3 Betriebsbedingungen

Das System soll konkret nur im von Projektteilnehmern idealisierten Umfeldern betrieben werden. Potentiell sind alle planaren, befahrbaren Ebenen vorstellbar.

- Betriebsdauer: Entwicklungszeit und Präsentation, danach liegt die Verantwortung nichtmehr bei den Projektteilnehmern
- Wartungsfrei

4 Produktumgebung

4.1 Software

- Betriebssysteme
 - Raspian GNU / Linux 9 (stretch)
zum Betrieb eines Raspberry Pi 3

4.2 Hardware

- Embedded-Controller
 - Raspberry Pi 3 Model B V1.2 (2015)
 - Arduino Uno
- Sensoren
 - Infrarot
 - UWB
 - Farbsensor
 - Lichtsensor
 - Lasersensor
 - Ultraschallsensor
 - Kompassensor
 - Beschleunigungssensor
 - Umdrehungssensor (MÃ¶glicherweise im/am Motor)
- Motoren
 - Servo
 - Antrieb
- Aufbau
 - ?

4.3 Orgware

5 Produktfunktionen

5.1 Benutzerfunktionen

- Der Benutzer kann das Fahrzeug manuell steuern.
 - Via PC/Laptop
 - Via Fernsteuerung (Gesten/XBox-Controller)
- Der Benutzer kann einen automatischen Raumsan initiiieren.
- Der Benutzer kann sich die Karte eines gescannten Raumes anzeigen lassen.
- Der Benutzer kann einen Fahrbefehl von Punkt A zu Punkt B erteilen.

6 Produktdaten

Langfristig können Sensordaten, deren Auswertungen und vom Produkt erarbeitete Kartendaten gespeichert werden.

7 Produktleistungen

- Die erstellte Software darf den performancetechnischen Spielraum der verwendeten Technologie nicht überschreiten. (z.B. Prozessorlast auf Controllern)
- Das Fahrzeug sollte jede ihm gestellte Aufgabe innerhalb einer Akkulaufzeit erledigen können

8 Qualitätszielbestimmungen

	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	unwichtig
<i>Robustheit</i>	X			
<i>Zuverlässigkeit</i>	X			
<i>Korrektheit</i>		X		
<i>Benutzungsfreundlichkeit</i>			X	
<i>Effizienz</i>		X		
<i>Portierbarkeit</i>				X
<i>Kompatibilität</i>				X

9 Globale Testszenarien und Testfälle

/T0010/ *Scan*: Das Fahrzeug kann eine beliebige planare Fläche kartografieren. Dabei sind die Hindernisse auf der Karte mehr oder weniger akkurat dargestellt, aber an der richtigen Position zu erkennen. Während des Scanvorgangs ist das Fahrzeug bereits in der Lage Hindernissen aus dem Weg zu gehen. Das Fahrzeug errechnet aus ermessenen Daten während des Scannens eine weitere Scanstrategie auf Basis der bereits ermessenen Daten.

/T0020/ *Steuern*: Das Fahrzeug führt mögliche Bewegungsschritte mit zu vernachlässigender Verzögerung auf Befehl hin aus.

10 Entwicklungsumgebung

Es wird darauf geachtet, dass alle Entwicklungstools kostenlos (*Freeware*) sind oder im Rahmen studentischer Projekte ohne weitere Lizenzgebühren genutzt werden dürfen.

10.1 Software

- Plattform
 - Linux Mint 18.2 Sonya
 - Antergos Linux 17.8
 - Windows 10
 - macOS Sierra 10.12.6
- Entwicklertools
 - Programmiersprachen
 - * Bash
 - * C/C++
 - * Python
 - Dokumentsprachen
 - * LaTeX
 - Programme / Tools
 - * gcc/g++
 - * gdb
 - * GNU Make
 - * TeX Live
 - * LibreOffice
 - * Microsoft Excel
 - * git
 - * Subversion
 - Services
 - * GitHub.com

10.2 Hardware

- Desktop-Rechner und Laptops
 - werden entweder von der Hochschule gestellt oder sind Privatgeräte. Die Spezifikation der Ersteren ist weitestgehend unbekannt / irrelevant, die der Zweiteren werden auf Grund der Einhaltung der Privatsphäre der Mitglieder nicht aufgeführt.

- Raspberry Pi 3 Model B V1.2 (2015)

Da ein Raspberry Pi mit einem vollständigen Linux-Betriebssystem ausgestattet werden kann, ist dieser hier ebenfalls aufgeführt. Verschiedene Mitarbeiter des Projektes benutzen einen eigenen Controller zu Hause.

10.3 Orgware

- Microsoft Excel Listen für Arbeitszeiten
- Studentische E-Mail
- GitHub.com

11 Ergänzungen

12 Glossar