

Diplomarbeit
Gruppe “SwarmBots”
Schuljahr 2024/25

Betreuer: **Prof. Erich Erker**
Gruppenmitglieder: **Arthur Burjak**
: **Leander Gastgeber**
: **Jones Soliman**
: **Mihael Stojkovic**

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	1
1.1	Abstract (English)	1
2	Projektstart	1
3	Prototyp	1
4	Erster Roboter Aufbau	1
4.1	Elegoo Tumbler Kit	1
4.2	Guide	1
4.3	Tamerlan & Bambi	1
5	Programmierung	1
5.1	ESP32-CAM	1
5.2	Sensoren	3
5.2.1	LiDAR	3
5.2.2	Gyroskop	3
5.2.3	Encoder	3
5.2.4	Kompass	3
6	Backend-Server	3
6.1	Datenverwaltung	3
6.2	Roboterpositionen	3
7	Web-Interface	3
7.1	LiDAR-Karte	3
7.2	Anzeigen der Sensordaten	3
7.3	Fernüberwachung per Kamera	3

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

1 Zusammenfassung

Ziel dieser Diplomarbeit ist es, drei Roboter zu entwickeln, welche kooperativ die Umgebung erkunden können. Hierbei ist ein Roboter (“Guide”) mit einem LiDAR-Sensor ausgestattet, welcher Entfernungsmessungen durchführt. Die anderen beiden Roboter (getauft “Tamerlan” und “Bambi”) sollen komplett “blind” sein. Koordiniert wird das ganze über einen zentralen Server, welcher die gesammelten Daten zusätzlich über ein Webinterface darstellt. Als zusätzliche Aufgabe sollen sich die Roboter auf nur einer Achse balancieren, da wir Kits für balancierende Roboter verwenden, welche wir für unsere Zwecke modifiziert haben. Die Software basiert auf den Robotern, die wir letztes Jahr im Zuge der Projektwoche als Vorbereitung auf die Diplomarbeit gebaut haben.

1.1 Abstract (English)

TODO: translate

2 Projektstart

3 Prototyp

4 Erster Roboter Aufbau

4.1 Elegoo Tumbler Kit

4.2 Guide

4.3 Tamerlan & Bambi

5 Programmierung

Für die Programmierung der Microcontroller verwenden wir PlatformIO. PlatformIO ist eine Alternative zur Arduino-IDE, welche mithilfe von Plugins in viele IDEs wie z.B. VSCode und CLion integriert werden kann. Alternativ kann man PlatformIO auch über die Kommandozeile bedienen. Vorteile von PlatformIO gegenüber der Arduino-IDE sind u.A. schnelleres Kompilieren, ordentliche Auto-Vervollständigung, statische Code-Analyse (Linting), und ein schön geregeltes System für Bibliotheken.

5.1 ESP32-CAM

Wir verwenden jeweils ein ESP32-CAM AI-Thinker Modul zur erweiterten Fernüberwachung der Roboter. Dieses verbindet sich über WLAN mit dem IoT-Netzwerk und bietet über HTTP einen MJPEG-Videostream an. Die drei Videostreams (einer pro

Roboter) werden dann im Web-Interface zusätzlich zu den LiDAR-Umgebungsdaten angezeigt, um das räumliche Vorstellungsvermögen der Benutzer zu unterstützen.



Abbildung 1: Erstes empfangenes Bild der ESP32-CAM

5.2 Sensoren

5.2.1 LiDAR

5.2.2 Gyroskop

5.2.3 Encoder

5.2.4 Kompass

6 Backend-Server

6.1 Datenverwaltung

6.2 Roboterpositionen

7 Web-Interface

7.1 LiDAR-Karte

7.2 Anzeigen der Sensordaten

7.3 Fernüberwachung per Kamera

Abbildungsverzeichnis

1	Erstes empfangenes Bild der ESP32-CAM	2
---	---	---

Tabellenverzeichnis