

Exposé-Vortrag: ROS 2 Projekt “waymo”

| Parameter | Kursinformationen |
|------------------|---|
| Veranstaltung: | Robotik Projekt |
| Semester | Sommersemester 2025 |
| Hochschule: | Technische Universität Bergakademie Freiberg |
| Inhalte: | Exposé Vortrag |
| Link auf GitHub: | https://github.com/Bigfire3/waymo/blob/documentation/presentation/expose.md |
| Autoren | Fabian Zänker, Lucas Adler, Simon Hörtzsch |

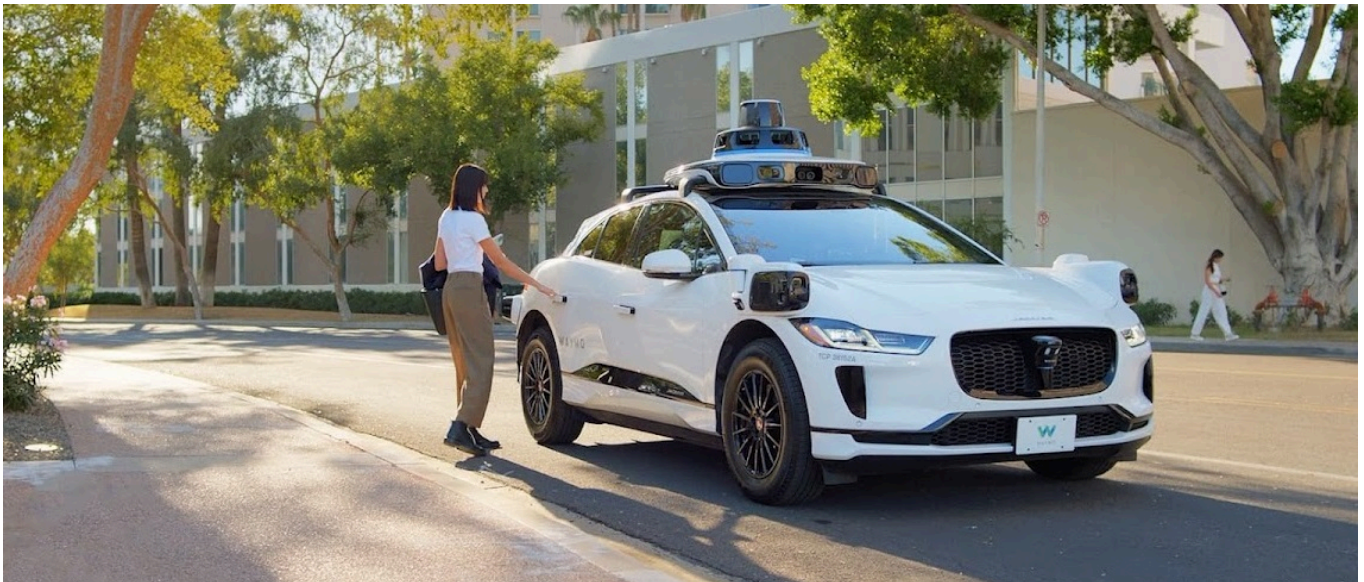
- Gruppenmitglieder: Fabian Zänker, Lucas Adler, Simon Hörtzsch
- Studiengang: Robotik | Mathematik in Wirtschaft, Engineering und Informatik | Angewandte Informatik
- Betreuer: Prof. Dr. Sebastian Zug, Gero Licht
- Datum: 23.04.2025

1. Einleitung & Motivation

Entwicklung eines ROS 2-Package, welches den Roboter auf Grundlage von bestimmten Fahrbahnszenarios steuert.

Hauptziel

Roboter fährt voll automatisiert auf einer vorher nicht bekannten Fahrbahn, lediglich die Fahrbahnszenarios sind durch definierte Aufgaben bekannt.



Beispiel eines Autos der Firma Waymo, welches sich vollautomatisch ohne Fahrer auf der Straße bewegt

2. Projekt Organisation

! Meilensteine

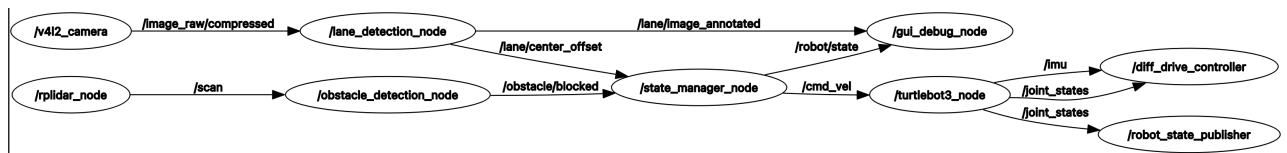
☰ Zeitstrahl

| 📄 Titel | ☀ Status | 👤 Type | 📅 Zieldatum | 🕒 Tage | 📎 Material |
|------------------------|---------------|-------------|------------------------|--------------|---|
| 📄 Abgabe Aufgabe 1 | 🟢🏆 Completed | Hausaufgabe | 16. April 2025 16:15 🕒 | Vor 6 Tagen | |
| 📄 Exposé Vortrag | 🟢🏆 Completed | Vortrag | 23. April 2025 16:15 🕒 | Heute! | |
| 📄 Abgabe Aufgabe 2 | 🟢 On Track | Hausaufgabe | 30. April 2025 16:15 🕒 | Noch 7 Tage | |
| 📄 Abgabe Aufgabe 3 | ⚪ Not started | Hausaufgabe | 7. Mai 2025 16:15 🕒 | Noch 14 Tage | |
| 📄 Abgabe Aufgabe 4 | ⚪ Not started | Hausaufgabe | 21. Mai 2025 16:15 🕒 | Noch 28 Tage | |
| 📄 Zwischenvortrag | ⚪ Not started | Vortrag | 28. Mai 2025 16:15 🕒 | Noch 35 Tage | |
| 📄 Abgabe Aufgabe 5 | 🟢 On Track | Hausaufgabe | 4. Juni 2025 16:15 🕒 | Noch 42 Tage | |
| 📄 Abgabe Aufgabe 6 | ⚪ Not started | Hausaufgabe | 18. Juni 2025 16:15 🕒 | Noch 56 Tage | |
| 📄 Abgabe Große Aufgabe | ⚪ Not started | Hausaufgabe | 2. Juli 2025 16:15 🕒 | Noch 70 Tage | |
| 📄 waymo | 🟢 On Track | Projekt | 9. Juli 2025 🕒 | Noch 77 Tage | <div>Aufgaben.pdf</div> <div>Übungen-OPAL</div> |

Übersicht über Aufgaben und Fristen zum Robotik Projekt in Notion-Datenbank

3. Systemarchitektur & Komponenten

- Nodes:
 - `gui_debug_node.py`
 - `state_manager_node.py`
 - `lane_detection_node.py`
 - `obstacle_detection_node.py`
- Visualisierung der Node-Interaktionen (Nodes und Topics):



Übersicht der ROS2-Nodes und Datenflüsse, erstellt mit rqt_graph

- Wichtige externe Bibliotheken:
 - OpenCV (für Auswertung und Debugging mit Kamerabildern)
 - NumPy
 - Matplotlib

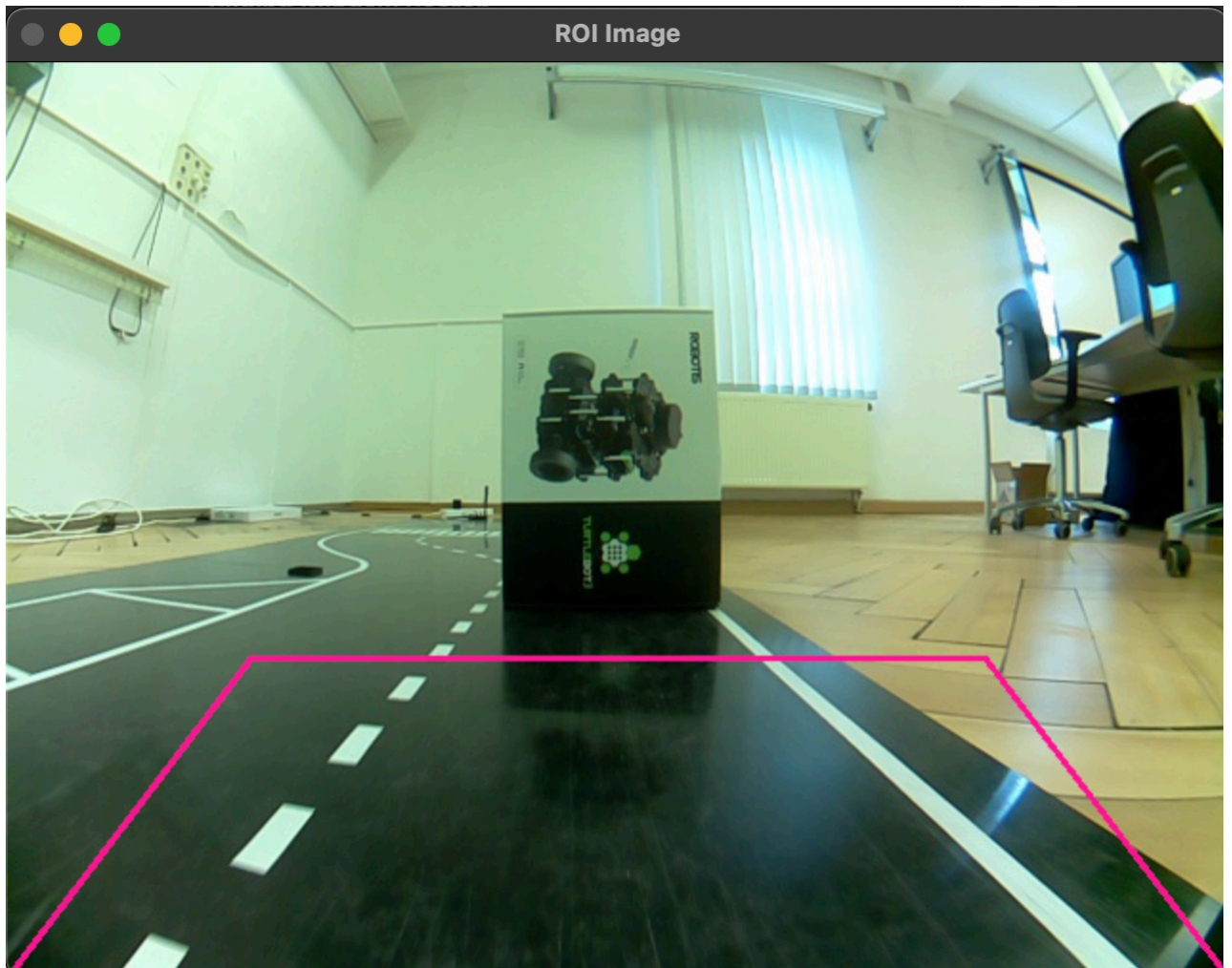
4. Kernfunktionen & Implementierungsdetails

- **Fahrbahnerkennung:**
 - Nutzung von [Dokumentation und Guide zur Real-Time Lane Detection](#) von Addison Sears-Collins
 - Anpassung der Parameter und Ergänzung von Filtern für unser Szenario
 - Herausforderungen: Reflexion von indirekten Lichtquellen
- **Hinderniserkennung:**
 - Nutzung der bereits implementierten Hinderniserkennung aus dem Wintersemester 2024/25
 - Nutzung von Topic `/obstacle/blocked`, um Info zu haben, ob Fahrbahn frei ist oder Hindernis im Weg steht
- **State Manager:**
 - zentrale Verarbeitung der Topics, um die richtigen Fahrbefehle an den Roboter zu senden

5. Demonstration & Ergebnisse



Darstellung des Warped Images aus der [lane.py](#)



Darstellung der Region Of Interest, welche das Kamerabild einschränkt, welches zur Linienerkennung dient.

Demo Video Fahrbahnerkennung waymo Robotik Projekt

[gui_debug_node-1] [INFO] [1745399657.033387576] [gui_debug_node]: Robot Status: STOPPED
 [gui_debug_node-1] [INFO] [1745399705.633500287] [gui_debug_node]: Robot Status: FOLLOW_LANE
 [gui_debug_node-1] [INFO] [1745399714.033483427] [gui_debug_node]: Robot Status: STOPPED
 [gui_debug_node-1] [INFO] [1745399716.033489619] [gui_debug_node]: Robot Status: FOLLOW_LANE
 [gui_debug_node-1] [INFO] [1745399722.433564859] [gui_debug_node]: Robot Status: STOPPED
 [gui_debug_node-1] [INFO] [1745399724.433532759] [gui_debug_node]: Robot Status: FOLLOW_LANE
 [gui_debug_node-1] [INFO] [1745399744.428921775] [gui_debug_node]: Robot Status: STOPPED
 [gui_debug_node-1] [INFO] [1745399744.633648367] [gui_debug_node]: Robot Status: FOLLOW_LANE
 [gui_debug_node-1] [INFO] [1745399783.240660079] [gui_debug_node]: Robot Status: STOPPED
 ^[clear
 [gui_debug_node-1] [INFO] [1745400094.032143591] [gui_debug_node]: Robot Status: FOLLOW_LANE
 [gui_debug_node-1] [INFO] [1745400103.839226038] [gui_debug_node]: Robot Status: STOPPED
 [gui_debug_node-1] [INFO] [1745400104.829854864] [gui_debug_node]: Robot Status: FOLLOW_LANE

Copy link

Watch on

YouTube

6. Ausblick

- bereits begonnen mit Aufgabe zur Erkennung des Ampelsignals
- Verbesserung der Fahrbahnerkennung, um resistent gegen Reflexionen zu werden

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?