

Robotik Projektplanung

Leon Dietrich - 0494010 Servet Öz - 397981

Amélie Knauf - 0497863

June 26, 2024

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---------------------------------------|----------|
| 1 | Einführung | 2 |
| 2 | Skizze | 2 |
| 3 | Ziele und Prioritäten | 2 |
| 3.1 | Muss | 2 |
| 3.2 | Sollte | 2 |
| 3.3 | Nice to have | 3 |
| 3.4 | Weggelassen | 3 |
| 4 | Szenario-Skizze | 4 |
| 5 | Teilaufgaben und Arbeitspakete | 4 |
| 5.1 | Batteriestand überprüfen | 4 |
| 5.2 | Verbindung herstellen | 5 |
| 5.3 | Orten der Person | 5 |
| 5.3.1 | Übermitteln der Daten | 5 |
| 5.4 | Fortbewegung | 5 |
| 5.4.1 | Bau des Fahrgestells | 5 |
| 5.4.2 | Motorsteuerung | 5 |
| 5.4.3 | Abstand halten | 5 |
| 5.5 | Verbindung abgebrochen | 5 |
| 6 | Materialliste | 6 |
| 7 | Risiken | 6 |
| 8 | Zeitplanung | 8 |
| 8.1 | Gantt-Diagramm | 8 |

1 Einführung

Wir bauen den gepäcktragender Roboter "Lastenfreund", der mithilfe der UWB-Technologie automatisch einer Person folgt. Während die Akkuladung kontinuierlich überwacht wird... Zwei UWB-Sender am Roboter und ein UWB-Empfänger an der Zielperson ermöglichen mithilfe leistungsstarken Motoren eine Verfolgung in Echtzeit. Des Weiteren erkennt der Roboter Verbindungsabbrüche und ggf. Kollisionen, um dann entsprechend stehen zu bleiben oder auszuweichen.

2 Skizze

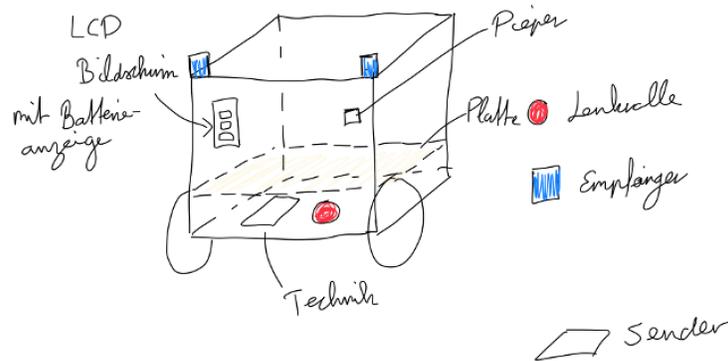


Figure 1: Skizze

3 Ziele und Prioritäten

3.1 Muss

- einer Person folgen
- bei Verbindungsabbruch stehenbleiben

3.2 Sollte

- Geschwindigkeit an Gegebenheiten anpassen
- Abstand halten
- Warnsignal bei Verbindungsabbruch

3.3 Nice to have

- Hindernisse erkennen
- Anzeigen der verbleibenden Betriebsdauer
- Treppen/Bordsteine überwinden

3.4 Weggelassen

- bei längerem Verbindungsabbruch zu einem sicheren Ort zurückkehren
- aktiv nach einem Signal suchen (zum letzten bekannten Punkt gehen)
- Diebstahlsicherung

4 Szenario-Skizze

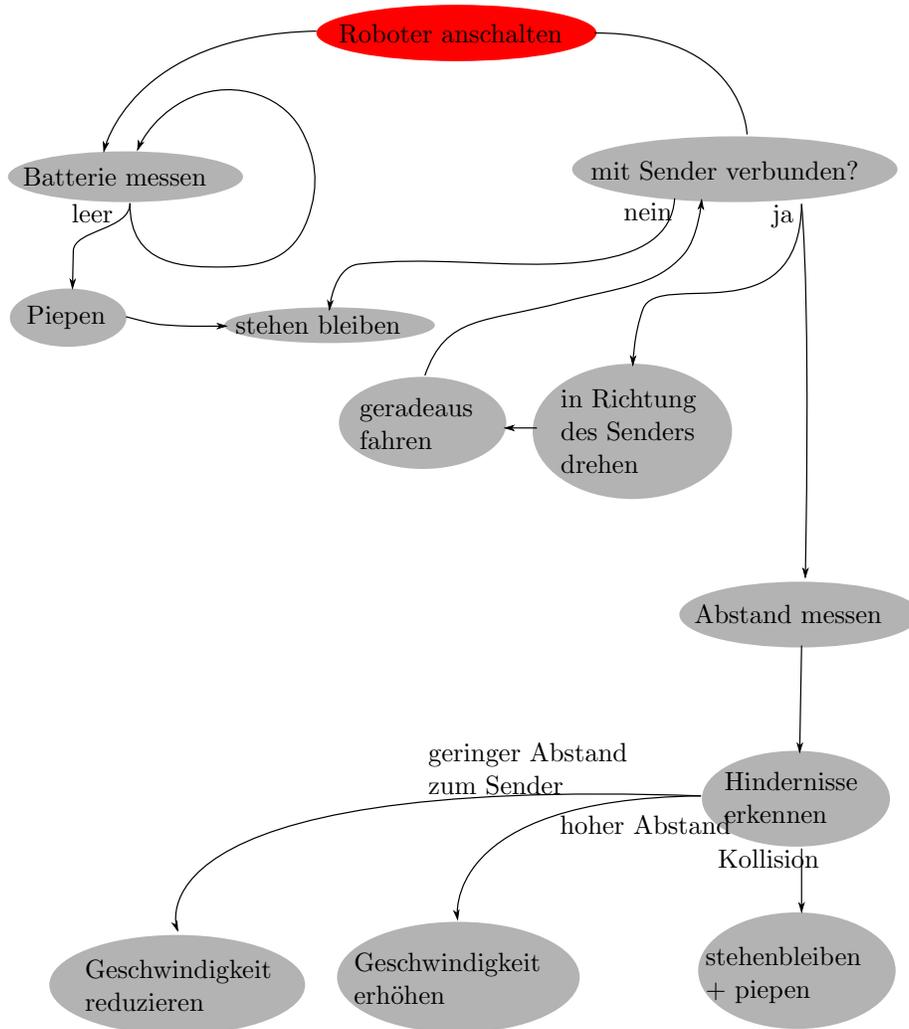


Figure 2: Szenario-Skizze

5 Teilaufgaben und Arbeitspakete

5.1 Batteriestand überprüfen

Der Roboter misst den Batteriestand. Dieser wird über einen LCD-Bildschirm ausgegeben. Wenn der Batteriestand in einen kritischen Bereich fällt, gibt der Roboter einen Warnton aus und bleibt stehen.

5.2 Verbindung herstellen

Falls: Verbindung erfolgreich hergestellt

Der Roboter muss mit nächstem Schritt weiter arbeiten.

Falls: Verbindung nicht hergestellt

Der Roboter muss still halten und versuchen, die Verbindung zu herstellen.

5.3 Orten der Person

Mittels 2 UWB Sendern bestimmt ein Empfänger die Richtung und Entfernung des Roboters. Der Sender wird von der Person getragen, die von dem Roboter verfolgt werden soll. Dazu wird der Code eines Makerfabs projektes benutzt [1].

5.3.1 Übermitteln der Daten

Der Empfänger sendet die Position und Entfernung der Person zum Roboter. Diese werden für die Fortbewegung benötigt.

5.4 Fortbewegung

5.4.1 Bau des Fahrgestells

Der Roboter besteht aus einer Holzkiste. An dieser werden 2 angetriebene und ein frei bewegbares Rad angebracht. In der Holzkiste wird ein Zwischenboden eingebaut. Unter diesem befindet sich die Technik, die zur Funktionsweise des Roboters nötig ist. Außen am Roboter werden ein Bildschirm und die Sender befestigt.

5.4.2 Motorsteuerung

Der Roboter kann sich mithilfe von 2 Motoren bewegen. Die Steuerung der Motoren muss so genau sein, dass der Roboter sich in eine bestimmte Richtung ausrichten kann. Die Motoren werden durch einen ausreichend starken Akku betrieben.

5.4.3 Abstand halten

Der Roboter misst über die Ortung der Person den Abstand zu dieser. Je nach Abstand wird die Geschwindigkeit erhöht oder reduziert. Wenn der Roboter die Person erreicht hat, bleibt er stehen.

5.5 Verbindung abgebrochen

Wenn die Verbindung zum Sender abbricht muss der Roboter stehenbleiben. Mithilfe eines Buzzers wird ein Warnton ausgegeben.

6 Materialliste

- 3x ESP32 UWB(Ultra Wideband) Module
- 12 V Akku (min Kapazität: 12 Ah) [5]
- Powerbank
- Zweikanaltreiber für Motoren [2]
- 2x starke Motoren [3]
- 4x Abstandssensoren
- 1x Buzzer
- LCD Bildschirm
- Raspberry PI
- Lenkrolle [6]
- 2x Räder [4]

7 Risiken

- **Zu hohe Ungenauigkeit beim Messen des Signals**
mittlere Wahrscheinlichkeit
In diesem Fall kann der Roboter die Position des Senders nicht bestimmen. Die Verfolgung der Person wäre dann schwierig. Im Extremfall könnte der Roboter sie überhaupt nicht verfolgen.
In diesem Fall müssten wir den Aufbau der Sender ändern oder stärkere Sender verwenden.
- **Zu schwache Motoren, sodass sich der Roboter nicht schnell genug bewegen kann**
hoch Wahrscheinlichkeit
Der Roboter kann einer schnell gehenden Person nicht folgen. Es ist auch möglich, dass der Roboter an Bordsteinkanten hängen bleibt oder Steigungen nicht bewältigen kann.
Es müssten entweder stärkere Motoren oder eine andere Übersetzung des Motors verwendet werden. Dies ermöglicht entweder höhere Geschwindigkeiten oder ein höheres Drehmoment.
- **Batterie liefert nicht genug Strom**
niedrige Wahrscheinlichkeit
Der Roboter bewegt sich zu langsam. In schlimmsten Fall kann der Roboter gar nicht bewegen. Man kann das Problem lösen, indem man maximale Tragkapazität reduziert.

- **Batterie hat zu wenig Kapazität und ist schnell leer**

mittlere Wahrscheinlichkeit

Die Betriebsdauer ist sehr kurz.

Es wäre möglich, eine größere Batterie zu verwenden. Eine größere Batterie erhöht jedoch das Gewicht des Roboters. Dies kann dazu führen, dass die Motoren des Roboters nicht stark genug sind und die maximale Traglast reduziert wird.

- **Verbindung zwischen Sender und Empfänger und/oder Empfänger und Raspberry Pi ständig abbricht**

mittlere Wahrscheinlichkeit

Der Roboter kann nicht wie gewünscht funktionieren.

8 Zeitplanung

8.1 Gantt-Diagramm

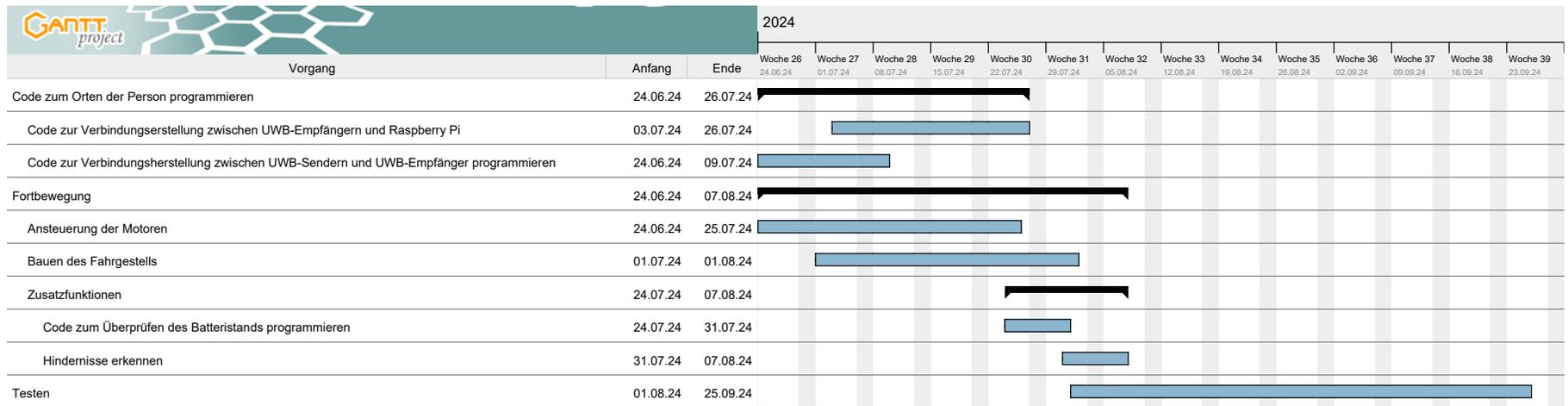


Figure 3: Zeitplanung

Referenzen

- [1] URL: <https://www.makerfabs.cc/article/esp32-uwbandoor-positioning-test.html>.
- [2] *Cytron MDD3A - Zweikanaltreiber für DC 16V / 3A Motoren.* <https://botland.de/motortreiber-module/15819-cytron-mdd3a-zweikanaltreiber-fur-dc-16v-3a-motoren-5904422324841.html>.
- [3] *DC12V / 24V 35W Mini-DC-Getriebemotor Metall Geschwindigkeit einstellbar großen Drehmoment Motor CW/CCW(12 V 150 U/min).* <https://www.amazon.de/Mini-DC-Getriebemotor-Metall-Geschwindigkeit-einstellbar-Drehmoment/dp/B07GJGDGBQ>.
- [4] *Devantech 125 mm Rad.* <https://eu.robotshop.com/de/products/devantech-125-mm-rad>.
- [5] *DSK 10365 - Akku Blei-Gel 12 V 17 Ah, schwarz.* <https://www.amazon.de/dp/B072VQLZSL?th=1>.
- [6] *Metafranc Lenkrolle Ø 125 mm - 104 x 80 mm Platte - Vollgummi-Rad - Weiche Lauffläche - Rollenlager - 100 kg Tragkraft / Transportrolle / Möbelrolle / Schwerlastrolle / 800680.* <https://amzn.eu/d/09a319rA>.