

Laborprojekte (1)

Autonome Navigation mit Pioneer

- Basis: Differential Drive, Ultraschall, Laser. PC, Kinect
- Gut getestet: Kartierung
- Untersuchung Odometrie (Genauigkeit, Kalibrierung)
- Verbesserung Kartierung
- Wegplanung zur Navigation zum Ziel
- Verwendung von Docker-Containern zur Kapselung und Archivierung von Projekten
- Nutzung von ROS-Paketen

Pioneer mit Laser
und Kinect

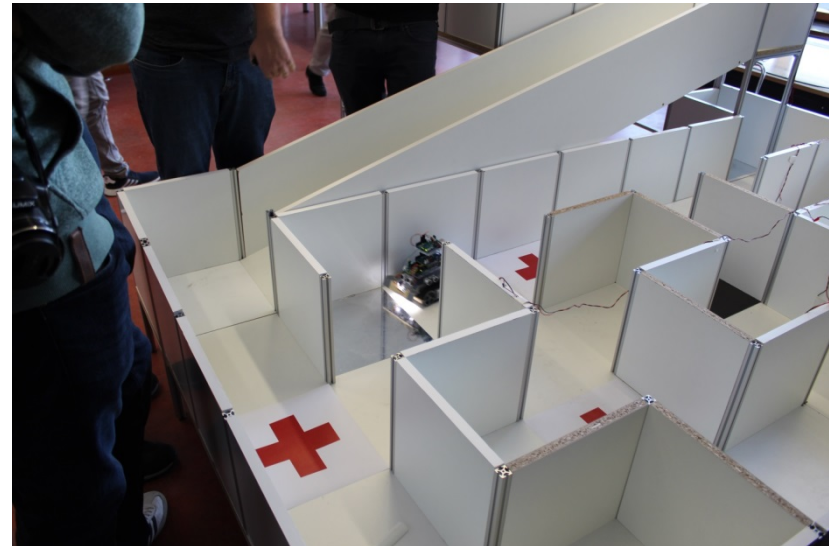


Laborprojekte (2)

Robocup Junior Maze

- Standardszenarium aus dem Robocup
- In einem Labyrinth müssen Opfer gefunden werden (Signalisierung durch den Roboter)
- Roboter müssen nach dem Start autonom agieren
- Labyrinth kann variiert werden, Zyklen/Inseln sind möglich
- Sperrzonen (schwarz) und Checkpoints (silber)
- Wenige Millimeter hohe Hindernisse können vorkommen

Maze-Arena
mit Roboter



Laborprojekte (3)

Inbetriebnahme KURT2 und Navigation

- Ansteuerung der Robot-Base (wie?)
- Nachbesserung Firmware (z.B. für Odometrie)
- Recherche aktueller Entwicklungsstände an anderen Einrichtungen
- Konzipierung, Beschaffung und Konfektionierung Sensoren und Hauptrechner (z.B. Raspi, GPS-Modul etc.)
- Ansteuerung der Robot-Base und der Sensoren durch den Hauptrechner
- ... wie so oft kommt man dann mittels ROS viel schneller weiter
- Realisierung vorgegebener Trajektorien

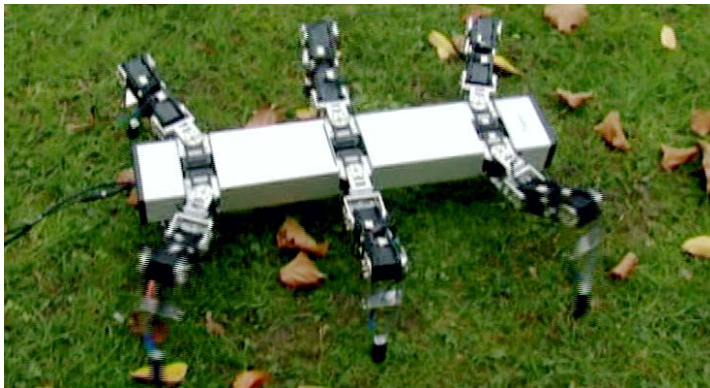


Kurt2

Laborprojekte (4)

Erweiterungen für sechsbeinige Laufroboter

- der sechsbeinige Roboter kann laufen und seinen Körper bewegen, allerdings ohne jegliche Anpassung an die Umgebung
- Ziel ist, das Systemdesign so weit voranzubringen, dass alle Komponenten möglichst in den Gehäuseteilen integriert sind
- Raspberry Pi, 3D-Sensor, Fußsensoren, IMU
- Steuerung auf Basis von ROS



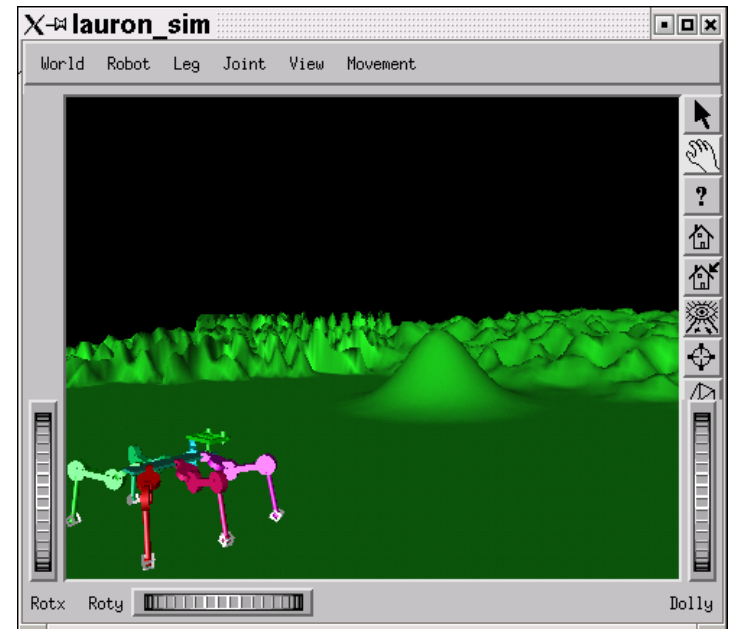
Sechsbeiniger Laufroboter
Akrobat

Laborprojekte (5)

Laufplaner für sechsbeinige Laufroboter

- Laufplaner nutzt Random Sampling
- Früherer Realisierung erfordert Portierung auf aktuelle Bibliotheken (z.B. für Visualisierung)
- Ziel: Vorbereitung für Einsatz mit echtem Roboter
- Ggf. Veröffentlichung als ROS-Paket

Visualisierung
einer Planung

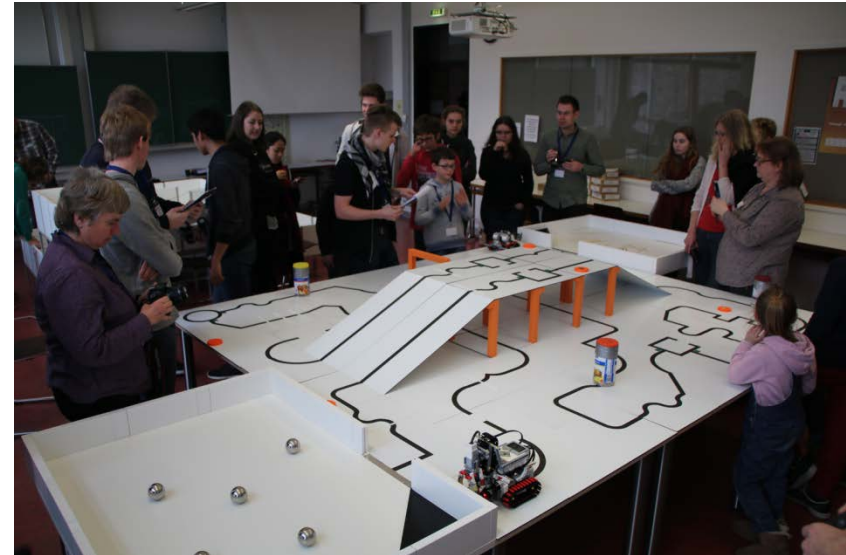


Laborprojekte (4)

Robocup Junior Line

- Standardszenarium aus dem Robocup
- Entlang einer Linie, die unterbrochen oder mit Hindernissen blockiert sein kann, muss der Roboter zum Evakuierungsraum gelangen
- Im Evakuierungsraum muss der Roboter Opfer finden und bergen
- Roboter müssen nach dem Start autonom agieren
- Linie kann variiert werden
- Richtungsvorgaben (Markierungen)
- Überfahrbare Hindernisse bis 20mm
- Umfahren großer Hindernisse

Maze-Arena
mit Roboter



Laborprojekte (5)

Konzeptversuch zur Navigation

Aufgabenstellung

Gesucht ist eine robuste und möglichst einfache Navigation für einen beweglichen Roboter zu einer Stelle in einem Zwischenboden.

Randbedingungen

Der Roboter kann sich in dem Zwischenboden frei bewegen. Er soll genau unter der Stelle an der Decke positioniert werden. Die Genauigkeit ist ± 2 mm in X und Y Richtung. Der Winkel der Ausrichtung soll zu $\pm 1^\circ$ getroffen werden. Es können Hindernisse im Raum stehen, die der Roboter umfahren müsste. Aus der Decke ist es möglich Stäbe (z.B. leuchtend) herausschauen zu lassen. Die Stelle als auch der Roboter können kommunizieren. (z.B. Bluetooth, Zigbee).

Der Roboter hat eine Größe von ca. 400x400x80mm.

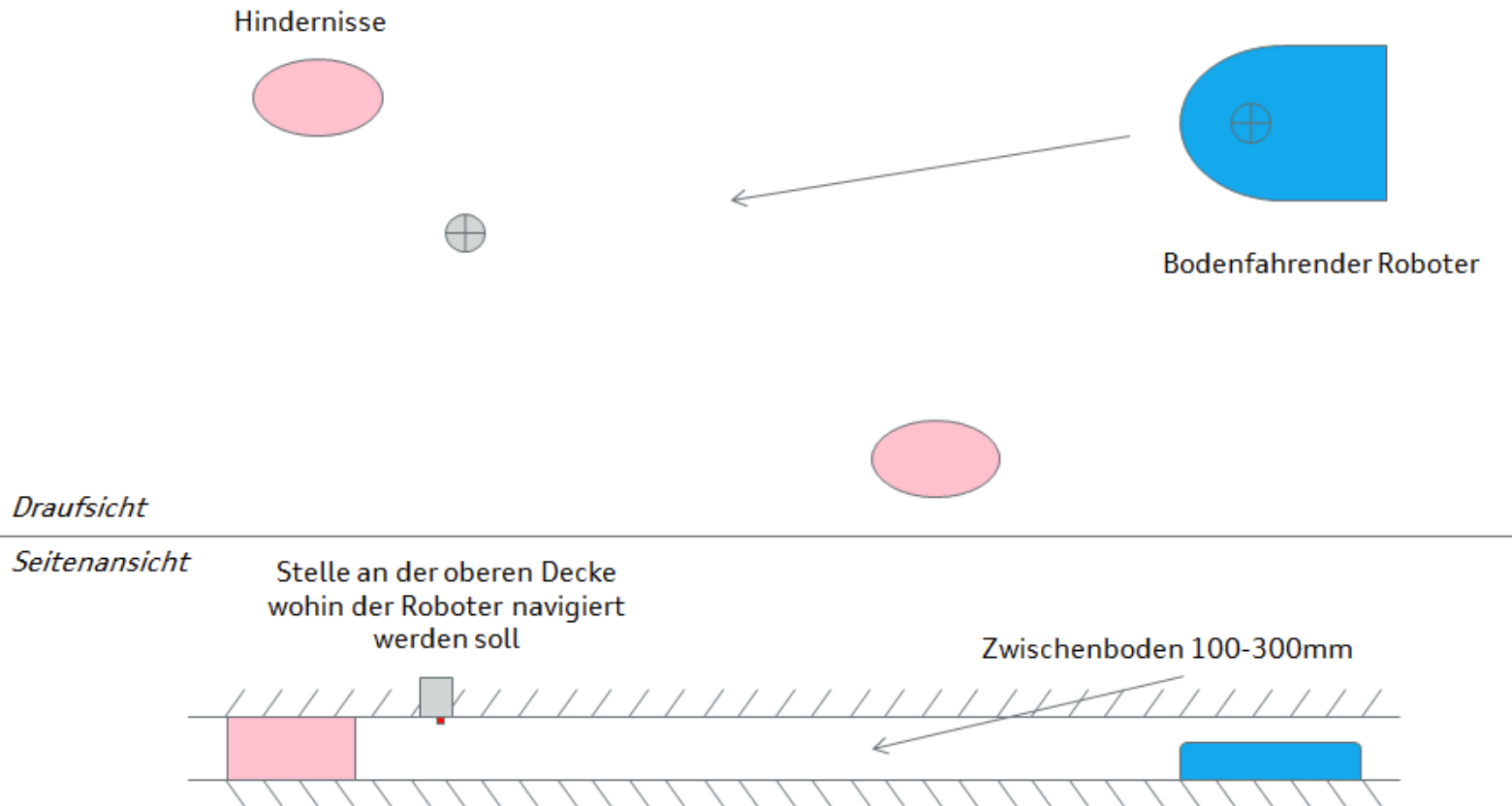
Die Stelle ist ca. 100 x 100 mm groß.

Die Navigation soll möglichst mit einfachen technischen Mitteln erfolgen.

Laborprojekte (6)

Konzeptversuch zur Navigation

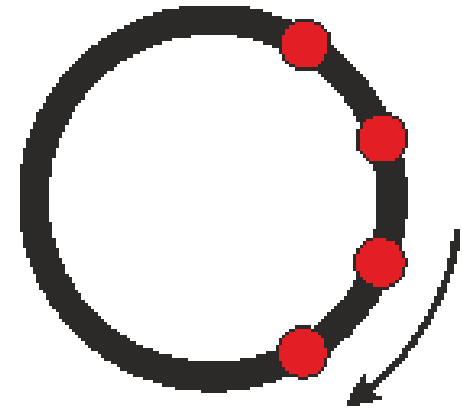
Schematischer Aufbau der Versuchsumgebung



Laborprojekte (7)

Demonstrationsexperiment: Kolonnenfahren

- Mehrere Lego-Roboter fahren mit möglichst hoher Geschwindigkeit auf einem Kreis.
- Anfahren und Bremsen sollte dahingehend optimiert sein, dass die Roboter auf dem Kreis bleiben. Tuning erwünscht!
- In Szenarium 1 halten die Roboter dadurch Abstand, dass sie einen Abstandssensor, z.B. Ultraschall, nutzen. Das Starten und Stoppen erfolgt aufgrund sensorischer Informationen. Typischerweise entsteht ein deutlich sichtbarer Ziehharmonika-Effekt.
- In Szenarium 2 teilen sich die Roboter das Starten/Stoppen per Bluetooth oder WLAN mit (allgemein: Geschwindigkeitsänderungen). Der Ziehharmonika-Effekt tritt nicht auf und die Roboter können dichter fahren.



Szenarium

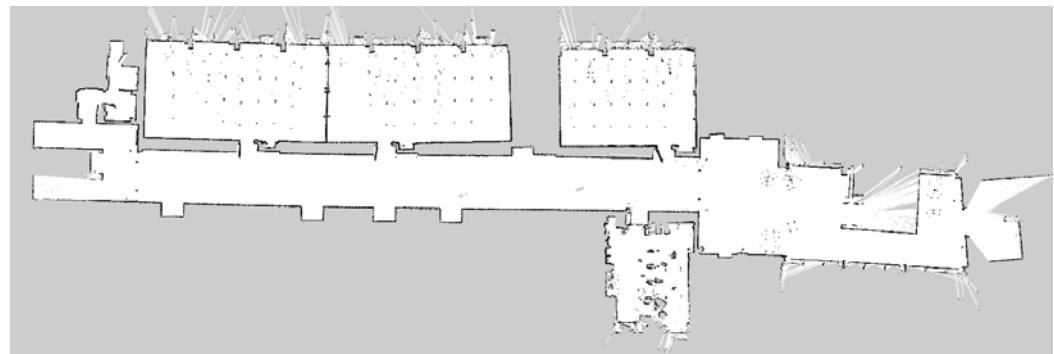
Laborprojekte (10)

Bachelor-Studiengang

WLAN-Kartierung

- Verbesserung der bisherigen Kartierung der 2. Etage, weitere Etagen
- Gezielte Navigation zu bestimmten Punkten
- Messung der WLAN-Feldstärke (Vorschläge siehe Vorgängerarbeit)
- Manuelle Navigation, Lokalisation und Registrierung der WLAN-Feldstärke an diesem Ort
- Besser: Navigation entsprechend eines Missionsplanes
- Ergebnis: Karte mit Feldstärke bzw. mit möglichen Datenraten

Karte der 2. Etage
des A-Gebäudes



Laborprojekte (11)

Navigation für Objektfotografie

- Allseitiges Fotografieren großer Objekte erfordert genaue Navigation um ein Objekt herum
- Bei quaderförmigen Objekten sind Ellipsen vorteilhaft, damit das Objekt eine gute Bildfüllung erreicht
- Fotostopps müssen so angeordnet werden, dass sich die Teilbilder bei gegebenen optischen Parametern (Öffnungswinkel) überlappen
- Ziel ist eine Navigation im Freigelände mit einem Pioneer-Roboter auf einer ellipsenförmigen Bahn bei größtmöglicher Bahn-genauigkeit
- Hierzu können Laserscanner, Odometrie und GPS benutzt werden
- Für GPS ist eine Lösung mit Differential-GPS sinnvoll, geeignete Module müssen recherchiert und beschafft werden (z.B. auf Basis Arduino)



Pioneer mit Laser-scanner und Kinect

Laborprojekte (13)

Lego-Unimog als autonomes Fahrzeug

- Bausatz für Unimog beinhaltet Fernsteuerung
- Ziel ist, den Fahrzeugaufbau so zu modifizieren, dass eine Steuerung durch Mindstorms-Steine möglich ist
- Steuerung des Fahrzeugs soll Konzepte des autonomen Fahrens demonstrieren
- hierzu Evaluierung, welche Szenarien möglich sind (Sensoren)
- Demonstration des Fahrzeugs, nach Möglichkeit mit



Unimog-Modell (Lego)