

RoboLab - Einführung

—

Samuel Leo

Kleine Übersicht

- Überblick, Inhalte und Ziele
- Aufgabenstellung
- Dokumentation
- Prüfung und Bewertung
- Organisatorisches
- Hinweise und Tipps

Überblick, Inhalte und Ziele

Überblick: Was ist RoboLab?

- Interdisziplinäres Vollzeit-Praktikum mit Inhalten aus verschiedenen Fachbereichen
 - Mathematik / Algorithmen
 - Softwareentwicklung / Projektplanung
 - Agile Methoden, Dokumentation
 - Robotik, Sensorik
- Möglichkeit, eigene Schwerpunkte für das weitere Studium herauszufinden

Inhalte - Grob umrahmt

- LEGO® Mindstorms EV3 Roboter-Programmierung
- Algorithmen für Line-Following und Shortest-Path
- Intelligente Erkundungsstrategien
- Client-Server-Kommunikation via MQTT-Protokoll
- Projektmanagement und agiles Arbeiten

Inhalte - Konkreter

- Teamarbeit in 3er-Gruppen
- Programmierung von EV3-Hardware mit angepasstem Linux in Rust
 - Erkennen und Verfolgen von Linien und Knoten
 - Kommunikation mit Server über Netzwerk (WiFi)
 - Odometrie und Kartographie
 - Hinderniserkennung
 - Algorithmik für kürzeste Pfade und weiteres
- Versionsverwaltung und Testing

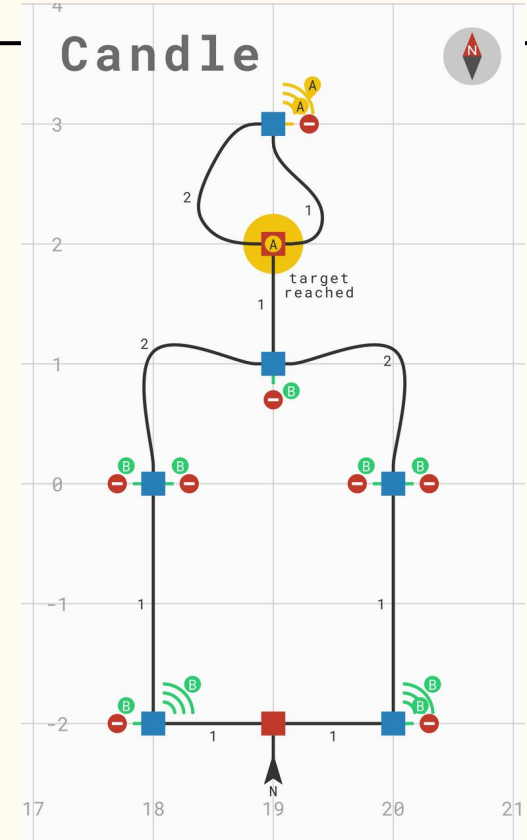
Ziele des Praktikums

- Sammeln von Erfahrungen in:
 - Anforderungsanalyse und Erarbeitung von Lösungsstrategien
 - Softwareentwicklung im Team
 - Programmierung und Nutzung unterschiedlicher Hilfsmittel
- Erweiterung der eigenen Programmierfähigkeiten
- Heranführen an Sensorik, Robotik und diverse Problemstellungen der Informatik

Aufgabenstellung

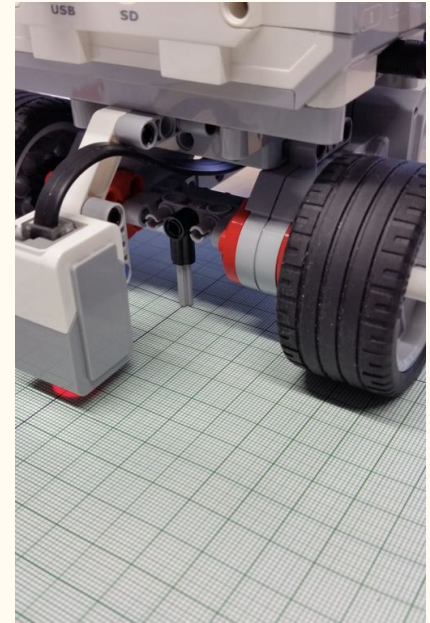
Planetenerkundung

- Modellierung eines Planeten und Kartographierung beim Fahren
- Kommunikation mit *Mothership*
 - Eigene Daten senden
 - Updates erhalten und übernehmen
- Berechnung kürzester Pfade zwischen Knoten



Fahrmechanik und Odometrie

- Erkennung von Linien und Knoten mittels Farbsensor
- Schnelles, zuverlässiges Fahren auf Geraden und Kurven
- Richtungsbestimmung an Knoten
- Ermitteln der Position und Orientierung auf Planeten
 - via Winkelgeschwindigkeiten und Radumfängen
 - **Einfach:** Grundlegende Implementierung
 - **Schwer:** Perfekte Berechnung mit minimalen Abweichungen



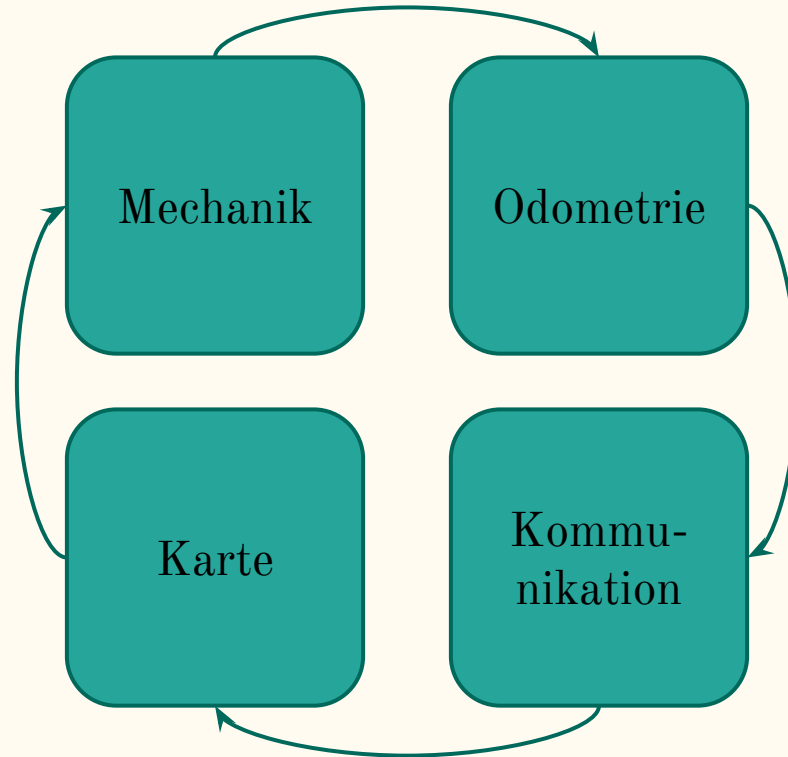
Kommunikation

- Senden und Empfangen von Nachrichten via MQTT-Protokoll
 - Server: *Mothership*
- Zu beachten:
 - Kommuniziert, als Nachrichten verarbeitet, wird nur an Knoten
 - Nachrichten müssen auf korrekten Kanälen gesendet werden
 - Syntax muss korrekt sein: JSON-Format
 - Planetennamen **nicht** fest im Code hinterlegen
- Server unterstützt zwei Modi
 - **Test:** Unterstützende debug-Nachrichten
 - **Exam:** Keine Details und Hilfen

Template und Testing

- Projekt robolab-template (siehe Doku)
 - Vordefinierte Module, Traits etc. sind zu nutzen
 - Signaturen dürfen nicht verändert werden
- Testet eure Roboter regelmäßig auf Karten
- Testet euren eigenen Quellcode in Tests
 - Jedes Crate ist separat testbar
 - Testing hilft, korrekte Funktion von einzelnen Bestandteilen zu testen

Zusammenspiel der Komponenten



Dokumentation

Unsere Dokumentation

- Erreichbar unter: <https://robolab.inf.tu-dresden.de/en/robolab>
- Enthält alle Informationen zu
 - Detaillierter Aufgabenbeschreibung
 - EV3-Hardware
 - Betriebssystem, Template, Crates
 - Prüfungshinweise und Bewertungskriterien
 - uvm.



Lest die Doku!

Erste Schritte

- Vertraut machen mit:
 - unserer RoboLab-Doku
 - zu nutzende Software, Tools etc.
 - Sensor- und Motordaten von LEGO®
- **Lest die Dokumentation** und erarbeitet euch die zu lösenden Teilaufgaben
- Konfiguriert eure Arbeitsumgebung vollständig

Prüfung und Bewertung

Bewertungskriterien

- Vier Bereiche sind maßgeblich:
 - **Fortbewegung** - Kann der Roboter verschiedenen Streckentypen folgen und von Knoten zu Knoten fahren?
 - **Kommunikation** - Werden alle Nachrichtentypen und Kanäle korrekt verarbeitet?
 - **Karte** - Passen Datenstruktur, kürzeste Wege, ist die Erkundung *intelligent*?
 - **Meta** - Tests, Teamarbeit, Logbuch, persönliche Lernkurve
- Weiterhin relevant sind Milestones
 - Teilaufgaben der Komplexen Leistung
- Alle Kriterien sind nach Bewertung zur Einsicht einsehbar

Komplexe Leistung - Milestones

0. Teilnahme an Einführungsveranstaltung und Gruppeneinteilung [**P**]
1. Verständnischeck, Erste Schritte und Analyse einer Planetenkarte [**P**]
2. Präsentation Zwischenstand erster Dienstag
3. Präsentation Zwischenstand zweiter Donnerstag
4. Eigenleistung im Gruppenkontext [**P**]
5. Teilnahme an täglichen Stand-ups [**P**]
 - min. 75% Anwesenheit für Bestehen erforderlich
 - pro Gruppenmitglied Leiten von zwei Stand-ups

Abschlussdemonstration

- Roboter-Demonstration ist Gruppenleistung, Benotung am Ende jedoch Einzelleistung
 - Anwesenheitspflicht für alle Gruppenmitglieder
- Wie wir prüfen:
 - Sperren der Repositories 8:00 am Abschlusstag
 - Prüfen mit aktuellem Stand vom Hauptbranch des Repos (*master*)
 - Mittlere Planetenkarte, verschiedene Szenarien
 - Extra Test für Odometrie
 - Im Nachgang Ausführen von Unit-Tests und Check der Meta-Informationen
- Schwerpunkt liegt auf den Szenarien der Mittleren Planetenkarte

Organisatorisches

Weiterer Ablauf heute

- Selbsteinschätzung mit kleinem Test im Anschluss
 - Bearbeitungszeit 10-15min
- Gruppeneinteilung durch uns basierend auf Test
- Treff mit der Gruppe im APB in den Räumen
 - Kurzeinführung der Tutoren
 - Kennenlernen und erste Absprachen innerhalb der Gruppe
 - Doku, erste Schritte etc.

Tagesziele für heute

- Lernt euch in euren Gruppen kennen, organisiert euch
- **Lest die Dokumentation**, verschafft euch einen Überblick
- Erste Schritte **vollständig** durcharbeiten
- Aufgabenstellung durchgehen und erste Notizen machen

Ziel: Schafft die Grundlagen, damit es ab morgen richtig los gehen kann!

Die nächsten beiden Wochen

- Tägliche Besprechung eures Standes mit Tutoren (Stand-up Meeting)
 - Teilnahme verpflichtend, abwechselnd Stand präsentieren
 - Vorankommen im Repo-Wiki dokumentieren
- Sprecht Probleme und Schwierigkeiten (auch teaminterne) frühzeitig an
 - Wir können nur da helfen, wo wir es wissen
- Wir sind Mo-Fr von 9:00 - 18:00 für euch vor Ort
 - Samstag: Betreuung nur nach Absprache (ist aber *regulärer Arbeitstag*)
 - Sonntag: Keine Betreuung durch uns (Ausnahmen bestätigen die Regel)

Die nächsten beiden Wochen

- Erster Dienstag: Möglichkeit zur fristgerechten Abmeldung
 - Bspw. wenn man selbst noch zu große Wissenslücken hat
 - Bspw. wenn man doch parallel arbeiten muss und keine Zeit für RoboLab bleibt
- Ab zweiter Woche (Mittwoch): **Prüfungsleistung**
 - Bedeutet: Grundsätzliche Anwesenheitspflicht
 - Zwischenpräsentation des Fortschritts

Abschlussdemonstration

- **Datum: 17.03.2026 ab 9:00**
 - Gestaffelt in zwei Blöcke: **9:00 - 12:00** und **13:30 - 17:00**
 - Mehrere parallele Stationen
- **Hinweis:** Planetenraum **APB/E023** wird am Abend davor gesperrt, um entsprechend vorzubereiten

Hinweise und Tipps

Verhalten an Planeten

Das Erstellen der Planeten ist sehr zeitaufwendig.
Geht daher bitte mit den Karten, die ausliegen, sehr sorgsam um.

Insbesondere gilt:

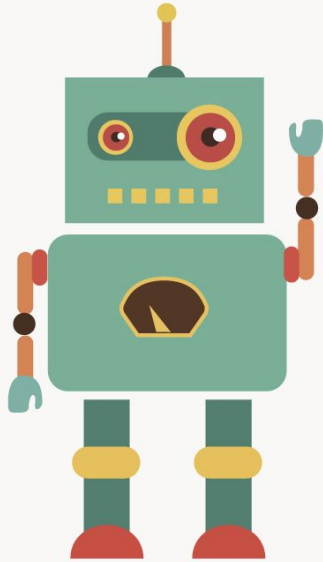
- **Nicht auf die Planeten treten!**
Verschmutzungen können auch Sensoren beeinträchtigen.
- **Die Planeten sind keine Picknickdecken!**
Haltet Speisen und Getränke von den Planeten fern (aus dem Raum).
- **Stühle oder Tische haben nichts an Planeten zu suchen!**

Hinweise und Tipps

- Committet eure lokalen Stände regelmäßig und von Beginn an
- Lest die Dokumentation. Mehrfach.
 - Wir freuen uns über Fehlermeldungen und Verbesserungsvorschläge
- Erstellt eine Liste der Anforderungen und Spezifikationen
- Plant euer Vorgehen:
 - Aufgabenteilung - Wer macht was (welches Modul)?
 - Prüft euren Fortschritt regelmäßig (auf Planeten und mit Tests)
- Geht iterativ vor
 - Aufgabenteile bedingen einander - versucht nicht, alles auf einmal lösen zu wollen

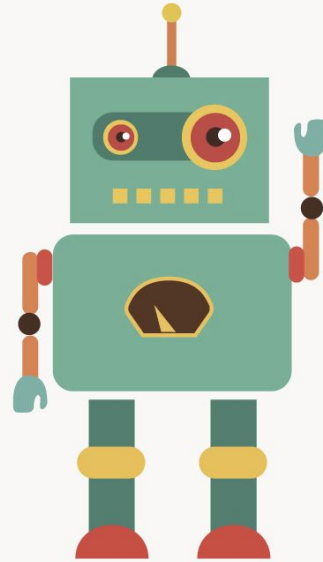
Hinweise und Tipps

- Schreibt sauberen Quellcode
 - Programmiert modular und strukturiert
 - Schreibt sauberen und verständlichen Code
 - Habt Mut, kaputten Code zu löschen und *sauber* neu zu implementieren
- Fehlertoleranz ist wichtiger als (hohe) Geschwindigkeit
- Gute Teillösungen bringen euch mehr als eine mittelmäßige Gesamtlösung
- **Unterschätzt den Aufwand nicht - Das ist ein Vollzeit-Praktikum!**
- Redet miteinander und mit uns, aber kopiert/plagiiert nicht
 - Gilt auch für aktive LLM-/KI-Tools wie *ChatGPT*, *Claude*, *GitHub Copilot* etc.
Nutzung gilt als Betrugsversuch!



Fragen?

Nein?



Viel Spaß beim RoboLab!

RoboLab Test and Group Tool

<https://robolab.inf.tu-dresden.de/groups>

