Verhaltensbasierte Robotik
Behaviour-based Robotics

Modulnummer:

Bachelor
- Pflicht/Wahl ☒
- Wahlpflicht ☐
- Wahl ☐
- Sonderfall ☐

Modulbereich: Pflicht

Anzahl der SWS	V	UE	K	S	Prak.	Proj.	Σ
	2	2	0	0	0	0	4

Kreditpunkte: 6

Turnus: jährlich

Formale Voraussetzungen: -

Inhaltliche Voraussetzungen: -

Vorgesehenes Semester: ab 1. Semester

Sprache: Deutsch/Englisch

Ziele:

- Es sollen die Grundlagen für moderne Roboterkontrollansätze vermittelt werden, die für vertiefende Diskussion und zur Erstellung von Steuerungsarchitekturen nutzbar sein sollen.
- Dabei soll ein grundlegendes Verständnis von den Ursprüngen autonomer Roboter und aktueller Systeme zur Erklärung von Vor- und Nachteilen der vier Steuerungsarchitekturen (reaktiv, deliberativ, hybrid und verhaltensbasiert) abrufbar sein.
- Verständnis von Herausforderungen bei der Entwicklung autonomer Roboter in Bezug auf Sensordatenverarbeitung und Generierung von Weltmodellen sowie geeigneter Verhalten
- Der Umgang mit Werkzeugen und Techniken zur Realisierung von Roboterverhalten soll erlernt und geübt werden. Dabei insbesondere:
- Kenntnisse zur Anwendung von Lokalisierungs- und Planungsalgorithmen
- Erfahrung sammeln bei der Integration von Komponenten zur Sensordatenverarbeitung und Steuerung zu einem Gesamtsystem

Inhalte:

- Einführung: Definition autonomer Roboter, Meilensteine, Spektrum der Roboterkontrollansätze, Definition von Verhalten, dezentrale Robotersteuerung und Bio-inspirierte Robotik
- Sensoren und Aktuatoren (werden aus Sicht der Steuerungsarchitektur als Module zum Informationsgewinn und der Interaktionsmöglichkeit behandelt): Sensortypen, Vorverarbeitung, Umgang mit großen Datenmengen, Multimodale Sensorlösungen, Langzeitautonomie, Aktuatortypen, Regelung (PID, Kaskadenregler, dezentrale Regelung), Verschiedenen Regelungsziele z.B. Gravitationskompensation
- Repräsentationen von Transformationen: für Robotik relevante Transformationen, Darstellungsmöglichkeiten von Rotationen z.B. durch Quaternionen, Vorteile durch das Wissen über algebraischer Eigenschaften der Transformationen in 2D und 3D
- Lokalisierung: Mögliche Informationsquellen (z.B. Landmarken, Odometrie, Kameras, Laserscanner), Umgang mit Unsicherheit, probabilistische Lokalisierung mit dem Partikelfilter, Kartengenerierung mit SLAM
- Planung: Verschiedene Repräsentationen, Restriktive Annahmen klassischer Planungssysteme, Plan-Space-Planung, Graphplanung, Temporale Planung, Pfad und Bewegungsplanung, Algorithmen (z.B. STRIPS und A*)
- Steuerungsarchitekturen: Prinzipien und Beispiele von reaktiven, deliberativen, hybriden und verhaltensbasierten Ansätzen. Entwurf von Architekturen mit Verhaltensebenen, Motor Schema, emergentes Verhalten
- State of the Art: Wie kommen die kennengelernten Konzepte und Methoden in aktuellen Systemen zum Einsatz? Moderne verhaltensbasierte Roboterarchitekturen am Beispiel von Lokomotion und Manipulation, Herausforderungen und Lösungsansätze bei der Steuerung von kinematisch komplexen Robotern in der realen Welt

Unterlagen (Skripte, Literatur, Programme usw.): Arkin, R.C., 'Behaviour Based Robotics', MIT Press (1998)

Form der Prüfung:
i.d.R. Bearbeitung von Übungsaufgaben und Fachgespräch oder mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand	Präsenz	56 h
	Übungsbetrieb/Prüfungsvorbereitung	124 h
	Summe	180 h
Lehrende: Prof. Dr. F. Kirchner u.a.		Verantwortlich: Prof. Dr. F. Kirchner