

Themenangebot

zu bearbeiten ab Semester:	
1.	Projektinformationen
1.1	Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts:
Basierend auf einer Robotikplattform im Maßstab 1:8 mit moderner Sensorik sowie umfangreicher Vorarbeiten sowohl im Bereich der Hardware und KI soll ein Automobilparcours basierend auf der KI Technik des Meta Lernens autonom bewältigt werden. Die KI Komponenten sollen mit Hilfe der eXplainable Artificial Intelligence (XAI) LIME nachvollziehbar gemacht werden.	
1.2	Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt)
Staedtler-Projekt „OHMeta Runner“ enge Anknüpfung an das Zentrum Digitalisierung.Bayern (ZD.B) über die Forschungsprofessur „Softwareentwicklung für sichere und autonome Fahrzeugsysteme“	
1.3	Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR
Das Forschungsprojekt „OHMeta Runner“ soll basierend auf einem innovativen Robotikaufbau eines autonomen Modellfahrzeugs im Modellbau-Maßstab (ca. 1:8) und einem Parcours die Umsetzung von der Meta Learning Technik für das autonome Fahren explorieren, für das bisher keine Erfahrungen in der wissenschaftlichen Community existieren, die Anwendbarkeit von eXplainable AI Ansätzen auf die Meta Learning Technik analysieren, um Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Entscheidungen des maschinellen Lernens (ML) zu erzielen und auf Ebene der Architektur eine abstrakte Security Gefährdungsanalyse durchführen. Zu entwickeln ist dafür ein vielseitig einsetzbarer Robotikaufbau des autonomen Modellfahrzeugs, der robust ist, alle nötigen Sensoren und Aktuatoren besitzt sowie performant und effizient die hohen Ansprüche der ML Algorithmen erfüllt. Aufgrund des innovativen Charakters der gesamten Fragestellung wird in diesem Projekt auf die Nutzung von industriellen Automotive Steuergeräten verzichtet. Eine anschließende Migration nach Adaptive AUTOSAR wird allerdings in Folgeprojekten anvisiert und durch die Konformität auf Architekturebene mit der EAST-ADL konzeptionell vorbereitet. Die Durchführung dieses Vorhabens ermöglicht vielfältige Anknüpfungen für innovative Impulse in Forschung und Lehre. Die Automotive Industrie ist — nicht zuletzt durch politische und gesellschaftliche Vorgaben — aufgefordert, Transparenz für ihre ML Algorithmen zu entwickeln. Konkrete Erfahrungen dazu bei zukunftssträchtigen Technologien wie dem Meta Learning sind gefragt bei (künftigen) Forschungsprojekten. Für die Lehre entsteht mit dem Robotikaufbau eine fakultätsübergreifende Plattform, die bei Kursen zum Software Engineering und Maschinellen Lernen genutzt werden kann sowie für innovative Lehrwettbewerbsformate, die über die TH Nürnberg hinausreichen.	
1.4	Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas

Robotikaufbau und Betriebssystem (Hardware und Systemsoftware)

Entwicklung eines eigenen, robusten und qualitativ hochwertigen Bausatzes für Forschung und Lehre, basierend auf den Vorerfahrungen bei der Fakultät efi, mit der hier intensiv zusammengearbeitet wird.

Analyse und Entwurf Meta Learning

Durch Meta Learning soll ermöglicht werden, ein Verfahren des maschinellen Lernens für ein autonom fahrendes Modellfahrzeugs einzusetzen, das auf das Lernen selbst optimiert ist („lernen zu lernen“). Erfahrungen beim Einsatz von Meta Learning für das autonome Fahren gibt es in der wissenschaftlichen Community bisher nicht. Daher soll in einer Analyse der aktuelle Stand der Forschung erfasst und die Eignung verschiedener Meta Learning Ansätze in einer Vorstudie geprüft werden.

Analyse und Entwurf XAI

Techniken des maschinellen Lernens müssen für kritische Anwendungen — wie das autonome Fahren — transparent und nachvollziehbar sein, andernfalls werden die sie nutzenden Anwendungen gesellschaftlich nicht akzeptiert werden, selbst wenn statistische Auswertungen belegen, dass im Falle vom autonomen Fahren die Unfallrate deutlich gesenkt werden würde. Gesellschaftlich akzeptabel wäre ein nachvollziehbarer Nachweis der Wirkungsweise der Technik, nicht eine statistische Pauschalaussage. Aus diesem Grunde ist die Verwendung von ML Techniken bei kritischen Anwendungen immer zusammen mit Techniken der Transparenz zu ergänzen. In diesem Arbeitspaket soll daher basierend auf einer Bestandsaufnahme eine XAI Technik untersucht und auf die Schnittstellen des Meta Learning aufbereitet werden, so dass Entscheidungen des Meta Learning Algorithmus nachvollzogen und verständlich gemacht werden können (siehe AP 2).

Implementierung

Die Entwurfsspezifikationen aus den Arbeitspaketen 2 und 3 werden unter Verwendung der einschlägigen Python und C++ Bibliotheken für die Robotikanwendung implementiert, wobei in einem ersten Schritt der Meta Learning Klassifikator allgemein trainiert wird. In einem zweiten Schritt soll dieser allgemein trainierte Klassifikator mit wenigen Trainingsdatensätzen autonom den bereits bestehenden Parcours (vom AUDI Autonomus Cup) entlangfahren. Sobald dies erreicht ist, soll die gewählte XAI Technik zur Analyse auf Nachvollziehbarkeit auf den OHMeta Runner Klassifikator angewendet werden.

2. Durchführende Stelle
2.1 Institut / Labor / Arbeitsplatz
Automotive Software Systems Engineering (AS ² E), Automotive Software Labor Ostendstraße 82b 90482 Nürnberg
2.2 Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter
Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari
2.3 Kontaktinformationen (Mail, Webseite)
ramin.tavakolikolagari@th-nuernberg.de http://www.in.th-nuernberg.de/as2e
3. Anforderungen an Bewerber/in
3.1 Abschluss als
Bachelor der Informatik, Elektrotechnik, IT oder einer ähnlichen Fachrichtung
3.2 Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
Vorteilhaft wären Erfahrungen im Bereich Maschinelles Lernen
4. Reporting
4.1 Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
ja
4.2 Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
International Conference on Autonomous Agents and Multi-Agent Systems (oder vergleichbare Konferenzen)