

Autonomous Driving Framework – Designing and Integrating a Driverless System into an Electric Race Car

Leistungssportveranstaltungen wie der klassische Motorsport bieten seit Jahrzehnten eine Plattform für die Entwicklung und Weiterentwicklung von Fahrzeugtechnologien. Der Formula Student Event wurde ins Leben gerufen, um studentischen Ingenieurteams eine ähnliche Plattform zu bieten. Der vor kurzem hinzugefügte autonome Wettbewerb ermöglicht neue Forschungsmöglichkeiten und sehr interessante technologische Fortschritte für Entwickler fahrerloser Rennwagen. Um autonom fahren zu können, ist ein Rennwagen auf präzise Sensordaten und genaue algorithmische Berechnungen in Echtzeit angewiesen. Das autonome System eines Rennwagens benötigt viele Informationen über seine Umgebung, und mehrere Sensoren können zu einem ausfallsicheren System zusammengeführt werden.

Ziel dieser Arbeit ist die Systemarchitektur eines autonomen Rennwagens für die Formula Student-Wettbewerbe zu entwerfen, die Sensor-Hardware-Schnittstellen zu definieren und die Software-Zustandsmaschine zu implementieren. Zur Definition und Ermittlung der Systemanforderungen werden theoretische Grundlagen für Requirements Engineering, Systems Engineering und Design Modeling verwendet. Anschliessend werden verschiedene Systemdesign-Ansätze evaluiert und eine neuartige Systemarchitektur für einen fahrerlosen Formula Student-Rennwagen modelliert. Darüber hinaus werden relevante Hardwareschnittstellen für die Kommunikation zwischen den elektrischen und fahrerlosen Komponenten des Rennwagens definiert. Die Algorithmen sind auf Robustheit, Zuverlässigkeit und Erweiterbarkeit ausgelegt. Weiter ist die aufgebaute Zustandsmaschine für den sicheren Betrieb des Fahrzeugs ausgelegt und dient als Gesamtsystem der fahrerlosen Subsysteme. Die vorgeschlagene Lösung kombiniert modernste Techniken aus der Robotik und kann nach Abschluss dieses Projekts dank erfolgreicher erster Feldversuche mit einem Modellauto direkt in das fahrerlose Hochleistungsfahrzeug integriert werden.

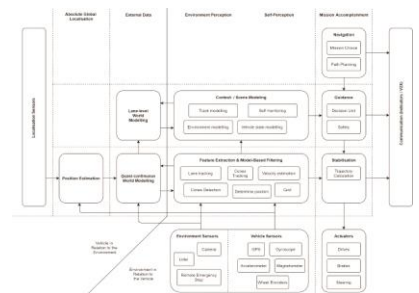


Diplomandin
Yasmine Antille

Dozentin
Monika Ulrike Reif



Formula Student ZHAW Modellauto
des Driverless Teams.



Funktionale Systemarchitektur des autonomen Systems mit Methoden in den verschiedenen Abstraktionsebenen, aktuell geplante Sensorik und Aktorik ebenso wie aktuell entwickelte Algorithmen für den fahrerlosen Rennwagen.