



Abschlussvortrag Masterarbeit Moritz Urban

„KI basierte Absicherung des Energiemanagements für autonome Drohnenflüge“

Die Arbeit beschäftigt sich mit der Absicherung des Energiemanagements autonomer Logistikdrohnen. Ziel ist es, für den Lieferprozess im Projekt mobil-e-hub [1] mehrere Methoden zu entwickeln, die ein Scheitern der Mission oder im schlimmsten Fall sogar den Absturz der Drohne aufgrund eines unzureichenden Energieniveaus verhindern. Um verschiedene Anwendungen im Bereich Energiemanagement entwickeln und testen zu können, wird die Simulationssoftware Airsim [23] genutzt. Zunächst wird eine modulare Energiemanagement-Umgebung für Airsim entwickelt, welche die Simulationssoftware um Schnittstellen für Energieverbrauch und Akkustand erweitert. Außerdem können Drohne und Wetterbedingungen über diese Umgebung gesteuert werden. Die Architektur dafür basiert auf Robotic Operating System (ROS) und kann beispielsweise für die Use-Cases Trainingsdaten-Sammeln oder Battery-Monitoring genutzt werden. Um eine Absicherung von Drohnenmissionen möglich zu machen, ist das Wissen über deren Energiebedarf notwendig. Diese Information wird durch eine Künstliche Intelligenz (KI) gewonnen. Ein Regressionsmodell in Form eines neuronalen Netzes, das in Keras implementiert wurde, ist in der Lage, hochpräzise Energiebedarfsprognosen für autonome Drohnenmissionen zu erstellen. Dazu werden verschiedene Konzepte und Prozessschritte zur Optimierung aufgezeigt und bewertet. Durch die Prognose ist ein Blick auf den zukünftigen Energiezustand der Drohne möglich, was ein wichtiger Beitrag zu dessen Absicherung ist. Weitere Instanzen sollen ein mehrstufiges Sicherheitskonzept bilden. Deshalb wurde ein Konzept für einen Energiepuffer entwickelt, auf den die Drohne bei Problemen zugreifen kann. Um diesen Puffer richtig zu dimensionieren, wird ein Modell vorgeschlagen, das aus dynamischen und statischen Anteilen besteht. Der Battery-Monitor ist eine Überwachungsinstanz, die während laufenden Drohnenmissionen Grenzwerte des Energiezustands kontrolliert. Er ist aufgrund der KI-Prognose sogar in der Lage, Probleme, die in der Zukunft liegen, zu erkennen und frühzeitig zu melden. Dadurch kann rechtzeitig gegengesteuert werden. Außerdem wird iterativ der aktuelle Akkustand überprüft und im Notfall eine Notlandung eingeleitet. Folglich besteht das Sicherheitskonzept aus verschiedenen Stufen. Durch den vorausschauenden Blick auf die Prognose können Probleme vorgebeugt und verhindert werden. Durch den Puffer wird sichergestellt, dass auch bei dynamischen Umgebungsbedingungen genug Energie zur Verfügung steht und eine Reserve für Notfälle vorhanden ist. Um Notfälle zu erkennen und Maßnahmen einzuleiten ist die Monitoring-Funktion entwickelt worden. Durch die Kombination dieser Konzepte wird ein intelligentes und zuverlässiges Energiemanagement für autonome Drohnenmissionen sichergestellt.

Betreuer der Arbeit: Prof. Dr. Andreas Rausch, Prof. Dr. Rüdiger Ehlers

Datum: Donnerstag, 25. August 2022, 14:30 Uhr

Ort: Online-Meeting über BBB

Link: <https://webconf.tu-clausthal.de/b/sim-uc9-rvy>