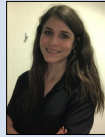




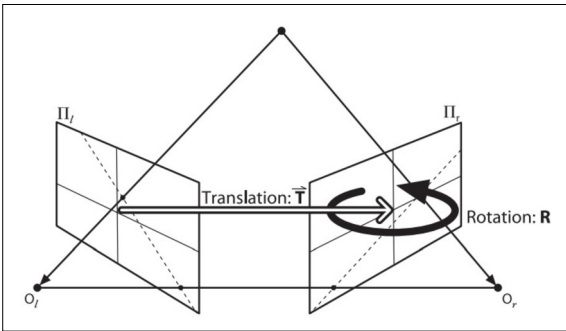
Ivan Decurtins



Flurina Hoby

Diplomanden	Ivan Decurtins, Flurina Hoby
Examinator	Prof. Dr. Markus Kottmann
Experte	Dr. Markus A. Müller, Frei Patentanwaltsbüro AG, Zürich, ZH
Themengebiet	Regelungstechnik
Projektpartner	IWK Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung, Rapperswil, SG

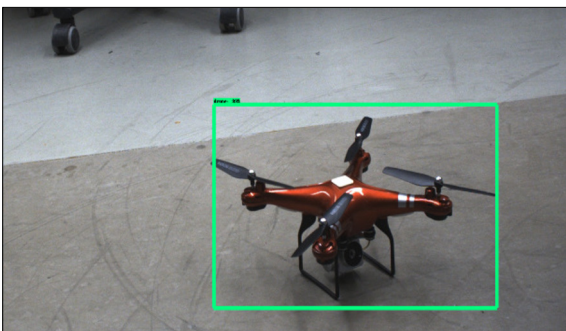
Objekterkennung für das UAV "mobula"



Projektion der Stereokameras
<https://core.ac.uk/download/pdf/34995340.pdf>



Canny-Algorithmus
<https://unsplash.com/s/photos/drone>



Erfolgreiche Detektion der Zieldrohne
Eigene Darstellung

Einleitung: Das Gebiet der Objekterkennung zählt zu den aktivsten Forschungsbereichen in der Bildverarbeitung. In dieser Arbeit soll für das an der HSR Hochschule für Technik Rapperswil entwickelte UAV «mobula» ein Stereokamerasystem entwickelt werden, welches eine Zieldrohne detektieren und lokalisieren kann. Die Berechnungen für die Objekterkennung werden auf einem on-Board Computer ausgeführt. Der in dieser Arbeit verwendete on-Board Computer ist der Jetson TX2 von Nvidia, welcher aufgrund der integrierten GPU bekannt ist für hohe Rechenleistungen in Bereichen wie der Bildverarbeitung.

Vorgehen: Für die Implementierung mussten zuerst die Kameras kalibriert werden. Der Algorithmus für die Objekterkennung wurde dann auf zwei verschiedene Varianten umgesetzt: Der erste Ansatz verwendet ausschliesslich Methoden der klassischen Bildverarbeitung. Der zweite Ansatz basiert auf Deep-Learning. Dazu wurde ein neuronales Netzwerk auf die Zieldrohne trainiert. Für beide Varianten wurde anschliessend ein Algorithmus für die Distanzberechnung implementiert.

Fazit: Die Objekterkennung mittels klassischer Bildverarbeitung konnte erfolgreich verifiziert werden, jedoch nur, wenn keine anderen Objekte im Bildbereich der Kamera sind. Je nach Auflösung der Kameras arbeitet das Programm mit bis zu 20 Hertz und die Distanzberechnung liegt im Bereich der erlaubten Abweichung von 20%. Der Deep Learning Ansatz ist dahingehend erfolgreich, dass er die Zieldrohne erkennt. Die Distanzberechnung kann zurzeit aber nicht mit zufriedenstellender Genauigkeit und Geschwindigkeit erreicht werden, weshalb hier in Zukunft weitere Optimierungen vorgenommen werden müssten.