

KI basierte Gestensteuerung für die Einweisung von fliegenden unbemannten Systemen

Autor: Philipp Voigt (ESG)



Die Einweisung von fliegenden bemannten Systemen bei Start- und Landevorgängen sowie am Boden, wird in der Regel durch einen Einweiser vorgenommen. Die Kommunikation zwischen Einweiser und Luftfahrzeugführer sorgt für eine korrekte Positionierung des Luftfahrzeuges.

Ohne einen Luftfahrzeugführer in unbemannten Systemen funktioniert diese Praktik nicht mehr!

Das Ziel der Gestensteuerung ist es, einen Menschen als Einweiser zu erkennen und seine Gesten interpretieren zu können.



Diese Fähigkeiten werden durch zwei Systeme des maschinellen Lernens und Klassifizierens ermöglicht. Das erste System sind die Neuronale Netze zur Personenerkennung, um die Gelenkpunkte von Hand, Arm und Schulter zu ermöglichen. Das zweite System ist die Gaußsche Prozesse Klassifikation, um die Gesten zu erkennen, die durch die jeweilige Körperhaltung definiert sind.

Die Anforderungen an das System bestanden darin, dass es mit nur einer monokularen Kamera und auf eine Distanz um ca. 100 m funktionieren sollte. Dadurch kann das System ohne eine Fernsteuerung mit der Person kommunizieren und ist somit im Bereich der Radiowellen nicht detektierbar.

Das Ergebnis des Projektes ist ein Demonstrator, bei dem sowohl die Personenerkennung als auch die Gesteninterpretation und damit verbundene Steuerung eines UAV realisiert wurde.

Die Rechenleistung ist bedingt, durch die konkreten Verfahren in der KI. Eine spezialisierte KI muss nicht die Rechenleistung haben, die eine alles erschlagende KI für eine Anwendung hat. Konkret im Fall der Gestensteuerung bedeutet dies, dass die KI nicht alles im Bild interpretieren können muss, sondern nur spezielle Muster suchen und weiterverarbeiten. So werden hier nur die Gelenke von Hand, Ellbogen und Schulter benötigt. Alle anderen Gelenke, die das System auch interpretieren kann, werden gar nicht benötigt. Ihre Suche und Kombination, kann dadurch entfallen. Die Optimierung von Maschinellen Klassifikatoren bezieht sich damit auf die Verschlankung ihres Aufgabengebietes und die Anwendung im Zeitraum ihres Nutzens.

Die Einbettung eines solchen Systems in ein Luftfahrzeug kann dadurch gewährleistet werden, indem es ein anderes System gibt, das die Entscheidung darüber trägt, ob das Luftfahrzeug überhaupt dort einfliegen oder sich hinbewegen darf. Konkret benötigt das Luftfahrzeug Sensoren, die Hindernisse erkennen und damit Mindestabstände eingehalten werden können. Damit kann ein Einweiser zwar den Wunsch äußern, dass er das Luftfahrzeug dort hinbewegen möchte, aber das Luftfahrzeug selbst muss prüfen, ob es sich überhaupt in diese Zone bewegen darf.