

Low-Cost Multipurpose Tracking Gimbal

Diplomand



Rafael Blöchlinger

Einleitung: Die steigende Beliebtheit von Drohnen sowohl bei Privatpersonen als auch bei Unternehmen stellt eine Herausforderung dar, insbesondere wenn sie in Flugverbotszonen wie Flughäfen eingesetzt werden. Um die Sicherheit in solchen Zonen zu gewährleisten, können Gegenmassnahmen wie Counter-Drohnen eingesetzt werden. Diese speziellen Drohnen sind mit einem Netzwerfmechanismus ausgestattet, um unerwünschte Drohnen einzufangen und sicher auf den Boden zu transportieren. Obwohl diese Drohnen einfach einsetzbar sind, bestehen Probleme, wenn der Netzwerfer direkt an der Drohne angebracht ist. Es erschwert somit eine Zielen des Netzwerfers wenn sich die Drohne durch Neigen fortbewegt.

Ziel der Arbeit: Das Ziel dieser Arbeit besteht darin, einen Gimbal zu entwickeln und zu konstruieren, der für den Einsatz von Netzwerfern oder auch Sensoren bei Drohnen geeignet ist. Der Gimbal soll es ermöglichen, die Zusätze auszurichten, ohne dass die Drohne ihren gesamten Körper auf das Ziel richten muss. Um eine vielseitige Anwendung zu ermöglichen, wird angestrebt, den Gimbal in der Größe anpassbar zu gestalten. Darüber hinaus soll der Gimbal in der Lage sein, ein Gewicht von bis zu 1,5 kg zu tragen. Weiter soll der Gimbal mit einer Kamera ausgestattet sein, welche ein Verfolgen von Drohnen ermöglicht.

Ergebnis: Im Verlauf der Arbeit wurde ein Prototyp eines Gimbals mit 3D-gedruckten Komponenten gebaut. Die Arme des Gimbals sind als ineinandergreifende Führungen konstruiert, die durch Lösen und Anziehen von Stellschrauben die Länge und Position der Arme verstellen können. Dies ermöglicht die Ausrichtung des Schwerpunkts des angebrachten Zubehörs auf die Achsen der Motoren. Durch diese Ausrichtung wird das erforderliche Drehmoment der Motoren minimiert. Die Führungen bestehen hauptsächlich aus PLA-Kunststoff, der eine gewisse Biegsamkeit aufweist. Um die Biegung unter Last zu reduzieren, wurden die Führungen an einigen Stellen mit Aluminiumblech verstärkt. Um den Prototypen zu testen, wird ein Bild mit einer Tiefenkamera aufgenommen. Auf diesem Bild wird nach einer Hand gesucht, und anschließend wird die Distanz zum Zentrum der Hand bestimmt. Basierend auf diesem Punkt drehen die Motoren des Gimbals die Achsen, bis sich die Hand in der Mitte des Bildes befindet. Dadurch kann sich der Prototyp nach einem festgelegten Punkt ausrichten und das Zubehör horizontal halten, falls dies erforderlich ist. Es gibt jedoch noch einige Verbesserungsmöglichkeiten, die weiterhin bearbeitet werden müssen. Dazu gehören die Reaktion auf starke Vibrationen, die zu Schwingungen führen können und die Verbesserung der Stabilität der Führungen.

Referent

Prof. Dr. Dario Schafroth

Korreferent

Prof. Dr. Marco Hutter, ETH Zürich, Niederwil SG, SG

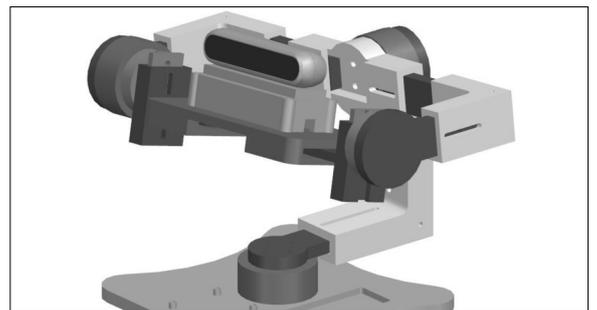
Themengebiet

Maschinenbau- Informatik, Automation & Robotik

Counter-Drohne mit einem Netzwerfer
DelftDynamics DroneCatcher



CAD eines Verstellbaren Gimbals mit einer Tiefenkamera
Eigene Darstellung



Hand Tracking mit Tiefenkamera für Distanz und Winkelausrichtung
Eigene Darstellung

