

**Press release****Universität Zürich****Kurt Bodenmüller**

07/21/2021

<http://idw-online.de/en/news773117>Research results, Scientific Publications  
Electrical engineering, Information technology, Mathematics  
transregional, national**Neuer Algorithmus lässt Drohnen schneller fliegen als Piloten**

**Zum ersten Mal übertraf ein autonom fliegender Quadrotor in einem Rennen zwei menschliche Profi-Dronenpiloten. Der Erfolg basiert auf einem neuartigen Algorithmus, der von Forschenden der Universität Zürich entwickelt wurde. Er berechnet die optimale Flugbahn und berücksichtigt dabei die Limiten der Drohne.**

Drohnen sollten schnell sein, damit sie gut einsetzbar sind. Aufgrund ihrer begrenzten Akkulaufzeit müssen sie jede Aufgabe – etwa die Suche nach Überlebenden in einem Katastrophengebiet, die Inspektion eines Gebäudes oder die Lieferung von Waren – in kürzester Zeit erledigen. Dazu fliegen sie verschiedene Wegpunkte ab oder inspizierende bestimmte Orte und müssen jedes Mal die beste Flugbahn und die richtige Beschleunigung wählen.

Algorithmus übertrifft professionelle Piloten

Die besten menschlichen Drohnenpiloten schneiden bei solchen Manövern sehr gut ab und haben autonome Systeme bei Drohnenrennen bisher immer übertroffen. Nun hat eine Forschungsgruppe der Universität Zürich (UZH) einen Algorithmus entwickelt, der die schnellste Flugbahn finden kann, um einen Quadrotor – eine Drohne mit vier Propellern – durch mehrere Wegpunkte auf einem Rundkurs zu führen. «Unsere Drohne ist die schnellste Runde geflogen und hat dabei zwei Weltklasse-Piloten auf einer experimentellen Rennstrecke geschlagen», sagt Davide Scaramuzza, der die Robotics and Perception Group an der UZH leitet sowie die Rescue Robotics Grand Challenge des NCCR Robotics, der die Forschung finanziert hat.

«Dieser Algorithmus ist der erste, der die schnellstmöglichen Flugbahnen generiert und gleichzeitig die Limiten der Drohne wirklich berücksichtigt», sagt Scaramuzza. Frühere Arbeiten vereinfachten entweder das Quadrotor-Modell oder die Darstellung der Flugbahn und waren daher suboptimal. «Bisher hat man die Flugbahn in Abschnitte aufgeteilt und bestimmten Wegpunkten zugeordnet. Die neue Schlüsselidee ist, dass unser Algorithmus der Drohne nur sagt, dass sie alle Wegpunkte durchfliegen soll – aber nicht, wie oder wann sie das tun soll», ergänzt Philipp Föhn, Doktorand und Erstautor der Studie.

Externe Kameras liefern Positionsinformationen in Echtzeit

Die Forschenden liessen den Algorithmus und zwei menschliche Piloten denselben Quadrotor durch eine Rennstrecke fliegen. Dabei setzten sie externe Kameras ein, um die Bewegung präzise zu erfassen und – im Falle der autonomen Drohne – dem Algorithmus in Echtzeit Informationen darüber zu geben, wo sich die Drohne gerade befand. Um einen fairen Vergleich zu gewährleisten, bekamen die professionellen Piloten die Möglichkeit, vor dem Rennen auf der Strecke zu trainieren. Doch der Algorithmus gewann: Alle seine Runden waren schneller als die der Menschen. Zudem blieb die Leistung konstant: Hat der Algorithmus einmal die beste Flugbahn gefunden, kann er sie im Gegensatz zu menschlichen Piloten viele Male identisch reproduzieren.

Vor einem kommerziellen Einsatz muss der Algorithmus allerdings rechnerisch noch vereinfacht werden, da der Computer derzeit bis zu einer Stunde braucht, um die schnellstmögliche Flugbahn berechnen. Ausserdem ist die Drohne für die Berechnung des eigenen Standorts noch auf externe Kameras angewiesen. In Zukunft wollen die Wissenschaftler dazu Onboard-Kameras einsetzen. Der Nachweis, dass eine autonome Drohne prinzipiell schneller fliegen kann als menschliche Piloten, ist vielversprechend. «Dieser Algorithmus kann vielfach angewendet werden, etwa für Paketzustellungen mit Drohnen, für Inspektionen oder für Such- und Rettungsaktionen in Notlagen», sagt Scaramuzza.

contact for scientific information:

Prof. Dr. Davide Scaramuzza  
Robotics and Perception Group  
Institut für Informatik  
Universität Zürich  
Tel. +41 44 635 43 42  
E-Mail: sdavide@ifi.uzh.ch

Philipp Foehn  
Robotics and Perception Group  
Institut für Informatik  
Universität Zürich  
Tel. +41 44 635 43 42  
E-Mail: foehn@ifi.uzh.ch

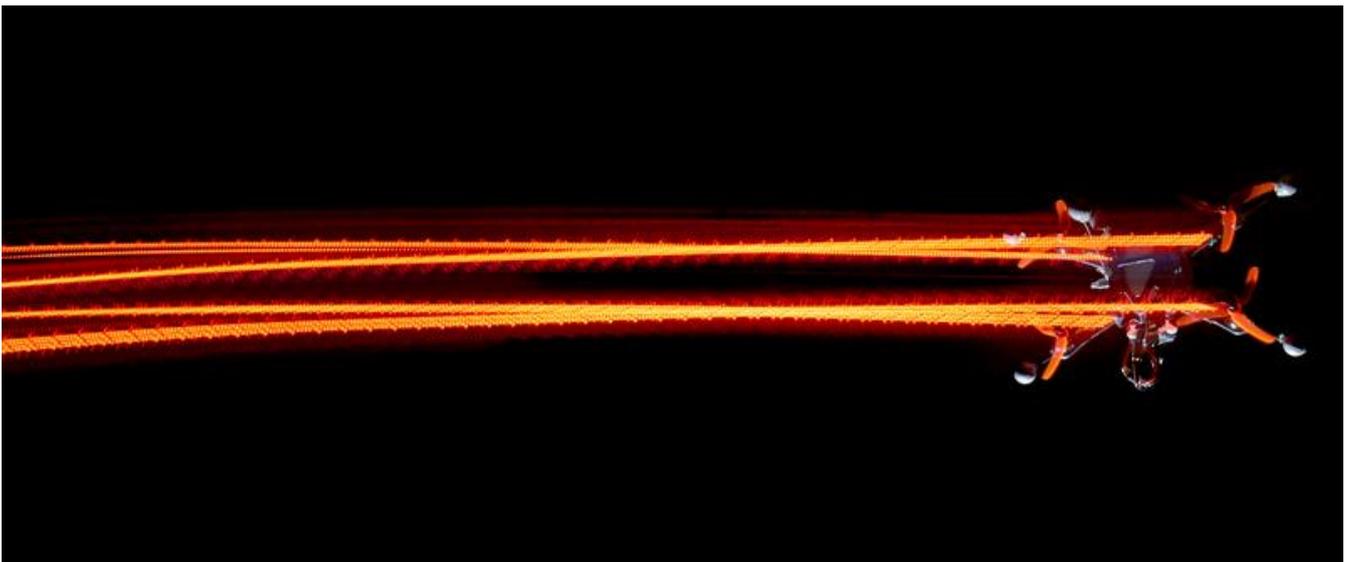
Original publication:

Philipp Foehn, Angel Romero, Davide Scaramuzza. Time-Optimal Planning for Quadrotor Waypoint Flight. Science Robotics. July 21, 2021. DOI: 10.1126/scirobotics.abh1221

URL for press release: <https://www.media.uzh.ch/de/medienmitteilungen/2021/Drohnen-Rennen.html>



Eine Drohne fliegt durch Rauch, um die komplexen aerodynamischen Effekte zu visualisieren.  
Robotics and Perception Group, Universität Zürich



Eine Drohne, die bei einem Hochgeschwindigkeitsmanöver entlang einer zeitoptimalen Flugbahn fliegt.

