

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ RSA5880054

ชื่อโครงการ การประมาณตำแหน่งและทิศทางในภาพที่มีสัญญาณรบกวนสำหรับแอปพลิเคชัน
ลงจอดเครื่องบินไร้คนขับอย่างอัตโนมัติ

ชื่อนักวิจัย ผศ. ดร. มิตติ รุจามรรักษ์ ค.วิศวกรรมศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์

อีเมล fengmtr@ku.ac.th

ระยะเวลาโครงการ 1 ปี

งานวิจัยนี้นำเสนอการประมาณตำแหน่งและทิศทางจากกลุ่มจุดด้วยวิทัศน์คอมพิวเตอร์ (Perspective- n -Point, PnP) เพื่อระบบช่วยลงจอดอัตโนมัติ สำหรับอากาศยานไร้คนขับปีกยัดบนสนามบิน เราจะเจอปัญหา 1) ความยากลำบากในการระบุตำแหน่งจุดบนพื้น (โดยคร่าว) และ 2) ค่าผลเฉลยหลายค่าจากอัลกอริทึม PnP ปัญหาแรกสามารถแก้ไขได้ด้วยการปรับเทียบระหว่างกล้องกับ Inertial Moment Unit (IMU) พร้อมข้อมูลเชิงเรขาคณิตโดยที่ต้องให้ความสำคัญกับพีชคณิต Lie: $SO(3)$ ปัญหาหลังมีมาตลอดในประวัติศาสตร์ที่ยาวนานของสาขาการประมาณตำแหน่งและทิศทาง สำหรับอากาศยานที่เคลื่อนที่ได้อิสระ (หลายแกน) เราเสนอให้แก้ปัญหานี้ด้วยอัลกอริทึมผสมระหว่าง IMU กับ PnP บนพื้นฐานของความเป็นเชิงเส้นในปริภูมิวัดได้ เราได้ทดลองและวิเคราะห์ว่าอัลกอริทึมผสมนี้เป็นหนึ่งในวิธีที่ดีที่สุดในการเพิ่มความแม่นยำในการระบุตำแหน่งสนามบิน สุดท้ายเราเสนอข้อสรุปสองแนวทาง ซึ่งขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่มี

คำหลัก ระบบช่วยลงจอดอัตโนมัติ, การปรับเทียบกล้องกับ IMU, การประมาณตำแหน่งและทิศทางจากกลุ่มจุด ด้วยวิทัศน์คอมพิวเตอร์

Abstract

Project Code : RSA5880054

Project Title : Pose estimation for planar objects in noisy images with an application of UAV automatic landing

Investigator : Asst. Prof. Miti Ruchanurucks, Fac. of Engineering, Kasetsart U.

E-mail Address : fengmtr@ku.ac.th

Project Period : 1 year

This research proposes using a robust Perspective- n -Point (PnP) solution for an automatic landing assistant system for landing a fixed-wing Unmanned Aerial Vehicle (UAV) on a runway. Specifically, we attack the problems of: 1) the difficulty in localizing markers on the ground (roughly); and 2) multiple candidate poses from PnP algorithms. The former issue can be resolved based on a least-square-based calibration between the camera and the Inertial Moment Unit (IMU) plus geometrical information with consideration given to Lie's algebra: $SO(3)$. The latter issue has been presented during a long history in the pose estimation field. For an aerial vehicle that can freely move, we propose to resolve this problem using a fusion algorithm between the IMU and PnP based on object space collinearity. We experiment and analyze that this fusion solution is among the best methods to enhance runway positioning accuracy. Finally, a two-folded conclusion based on availability of equipment is presented.

Keywords : Automatic landing assist system, Camera and IMU calibration, Computer vision Perspective- n -Point