

TÓM TẮT LUẬN VĂN

Tên đề tài: Nghiên cứu thuật toán theo dõi đối tượng cho máy bay không người lái sử dụng trí tuệ nhân tạo

Số trang: 77

Đơn vị cấp bằng: Đại học Quốc gia Hà Nội

Đơn vị đào tạo: Trường Quốc tế

Ngày thực hiện: Tháng 09 năm 2025

Bằng cấp: Thạc sĩ

Học viên: Đào Thanh Hưng

Người hướng dẫn: TS Nguyễn Đăng Khoa

Từ khóa: Thuật toán; Trí tuệ nhân tạo; Thiết bị không người lái.

Luận án này nghiên cứu việc ứng dụng các kỹ thuật trí tuệ nhân tạo (AI) cho bài toán theo dõi đối tượng trên máy bay không người lái (UAV). Mục tiêu của nghiên cứu là thiết kế, phát triển và đánh giá một hệ thống theo dõi đối tượng thời gian thực, góp phần nâng cao khả năng nhận thức và tự hành của UAV trong các điều kiện môi trường phức tạp. Bằng cách tích hợp các mô hình học sâu tiên tiến — đặc biệt là kiến trúc YOLOv8 — với các thuật toán theo dõi hiện đại như DeepSORT và ByteTrack, nghiên cứu đề xuất một khung xử lý hiệu quả, đạt độ chính xác cao và hoạt động ổn định trên các nền tảng UAV có tài nguyên hạn chế.

Bộ dữ liệu được xây dựng từ các video thu thập bằng UAV, sau đó trải qua các bước tiền xử lý và tăng cường dữ liệu nhằm cải thiện chất lượng và độ đa dạng. Mô hình YOLOv8 được huấn luyện và tối ưu hóa trên bộ dữ liệu này, đạt kết quả trung bình $mAP@0.5 = 0.927$ và $mAP@[0.5:0.95] = 0.682$, thể hiện khả năng phát hiện chính xác và khả năng khái quát hóa cao. Kết quả thực nghiệm chứng minh hệ thống theo dõi dựa trên AI hoạt động hiệu quả trong thời gian thực, duy trì độ ổn định trong các điều kiện ánh sáng, độ cao và chuyển động khác nhau.

Nhìn chung, nghiên cứu này đóng góp vào việc nâng cao trí tuệ thị giác cho UAV bằng cách kết nối giữa phát hiện và theo dõi đối tượng trong các hệ thống tự hành. Kết quả của luận án không chỉ khẳng định tính khả thi của việc triển khai mô hình học sâu trên phần cứng nhúng của UAV, mà còn tạo nền tảng cho các hướng phát triển tiếp theo trong giám sát hàng không thông minh, quan trắc môi trường và điều hướng tự động..

ABSTRACT

Thesis title: Research on object tracking algorithms for a drone using artificial intelligence.

Pages: 77

Degree issued by: Vietnam National University, Hanoi

University: International School

Date: September, 2025

Degree: Master

Graduate Student: Đào Thanh Hưng

Supervisor: Dr. Nguyen Dang Khoa

Key words: Algorithms; Artificial Intelligence; UAVs.

This thesis investigates the application of artificial intelligence (AI) techniques for object tracking in unmanned aerial vehicles (UAVs). The study aims to design, develop, and evaluate a real-time object tracking system that enhances UAV perception and autonomy under complex environmental conditions. By integrating advanced deep learning models—particularly the YOLOv8 architecture—with modern tracking algorithms such as DeepSORT and ByteTrack, the research proposes an efficient framework capable of achieving high detection accuracy and robust performance on resource-limited UAV platforms.

A comprehensive dataset was constructed from drone-captured aerial videos, followed by detailed preprocessing and augmentation processes to improve data quality and diversity. The YOLOv8 model was trained and optimized using these datasets, achieving a mean Average Precision (mAP@0.5) of 0.927 and mAP@[0.5:0.95] of 0.682, demonstrating strong detection accuracy and generalization ability. The results confirm that the proposed AI-based tracking pipeline performs effectively in real-time scenarios, maintaining stability across varying lighting, altitude, and motion conditions.

Overall, the research contributes to advancing UAV visual intelligence by bridging the gap between detection and tracking in autonomous systems. The outcomes not only validate the feasibility of deploying deep learning models on embedded UAV hardware but also establish a foundation for future developments in intelligent aerial surveillance, environmental monitoring, and autonomous navigation.