



دانشگاه صنعتی شریف
دانشکده‌ی مهندسی هوافضا

پروژه درس هدایت و ناوبری
مهندسی فضا

عنوان:

بازتولید و پیاده‌سازی سخت‌افزار در حلقه هدایت بهینه گروهی پرنده‌های خودکار در محیط‌های محدود

نگارش:

علی بنی اسد

استاد راهنما:

دکتر هادی نوبهاری

تیر ۱۴۰۲

سلام الغفران

چکیده

در این مقاله، به یک مسئله اساسی در حرکت جمعی ربات‌های هوایی پرداخته شده است که چگونه مطمئن شویم که گروه‌های بزرگی از پهپادهای خودکار به صورت پیوسته در فضاها محدود جابجا می‌شوند. مدل‌های گروه‌بندی موجود به ندرت بر روی سخت‌افزار واقعی آزمایش می‌شوند زیرا معمولاً برخی از جنبه‌های حیاتی سیستم‌های چندرباتی را نادیده می‌گیرند. حرکت و محدودیت‌های ارتباطی، تاخیرها، اختلالات یا وجود موانع باید به صورت صریح مدلسازی و درمان شوند زیرا تأثیر زیادی بر رفتار جمعی در همکاری عامل‌های واقعی دارند. دستکاری صحیح این مسائل منجر به پیچیدگی مدل اضافی و افزایش طبیعی تعداد پارامترهای تنظیم‌پذیر می‌شود، که نیازمند روش‌های بهینه‌سازی مناسب برای ارتباط محکم با توسعه مدل است. در این مقاله، مدلی از گروه‌بندی برای پهپادهای واقعی ارائه می‌دهیم که شامل یک چارچوب بهینه‌سازی تکاملی با پارامترها و توابع مناسب انتخاب شده است. به صورت عددی نشان داده شده است که رفتار گله ایجاد شده تحت شرایط واقعی برای اندازه‌های بزرگ گله و به ویژه با سرعت‌های بزرگ پایدار بود. نشان دادیم که الگوهای جمعی هماهنگ و واقع‌گرایانه حرکت در مقابل موانع ایجاد می‌شوند. علاوه بر این، مدل در سخت‌افزار در حلقه اعتبارسنجی شده است. آزمایش‌های میدانی با یک گروه خودسازماندهی از ۳۰ پهپاد انجام شده است. این بزرگترین سیستم هوایی در فضای باز بدون کنترل مرکزی گزارش شده تا سال ۲۰۱۸ است که از جمعیت پرنده و جلوگیری اشتراکی بین آنها برخوردار است. نتایج، مناسب بودن رویکرد را تأیید کرده. کنترل موفقیت‌آمیز دسته‌های پهپادهای چندمحوره به مدیریت وظایف بسیار کارآمدتر در زمینه‌های مختلفی که شامل پهپادها است، امکان خواهد داد.

کلیدواژه‌ها: پهپاد، حرکت گله‌ای، هدایت، شبیه‌سازی، سخت‌افزار در حلقه، هدایت

فهرست مطالب

فهرست تصاویر

فهرست جداول

Abstract

Keywords:



Sharif University of Technology
Department of Aerospace Engineering

Regeneration and implementation of hardware in the loop of
optimized flocking of autonomous drones in confined environments

Guidance and Navigation Project

By:

Ali BaniAsad

Supervisor:

Dr.Hadi Nobahari

July 2023