



بسم الله الرحمن الرحيم



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

## پیاده‌سازی سامانه‌ی اجتناب از مانع بروی ربات شش‌پره

پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر – هوش مصنوعی و رباتیک

داریوش حسن‌پور‌آده

استاد راهنما

دکتر مازیار پال‌هنگ



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی کامپیوتر – هوش مصنوعی و رباتیک آقای  
داریوش حسن پور آده  
تحت عنوان

پیاپی سازی سامانه ی اجتناب از مانع بروی ربات شش پره

در تاریخ ... توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت:

دکتر مازیار پالهنک

۱- استاد راهنمای پایان نامه

دکتر ...

۳- استاد داور (اختیاری)

دکتر ...

۴- استاد داور (اختیاری)

دکتر محمد رضا تابان

سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده

**تشکر و قدردانی**

پروردگار منّان را سپاسگزارم .....

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات،  
ابتکارات و نوآوری‌های ناشی از تحقیق  
موضوع این پایان‌نامه متعلق به دانشگاه  
صنعتی اصفهان است.

تقدیم به  
پدر و مادر عزیزم

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
هشت	فهرست مطالب
نه	فهرست تصاویر
۱	چکیده
۲	فصل اول: مقدمه
۲	۱-۱ عنوان قسمت
۳	فصل دوم: تاریخچه و مرور کارهای پیشین
۳	۱-۲ مقدمه
۳	۲-۲ تاریخچه پرواز و پرنده‌های بدون سرنشین
۶	فصل سوم: مفاهیم علمی پیش‌نیاز پایان‌نامه
۶	۱-۳ عنوان قسمت
۷	فصل چهارم: روش پیشنهادی
۷	۱-۴ عنوان قسمت
۸	فصل پنجم: نتایج عملی
۸	۱-۵ عنوان قسمت
۹	فصل ششم: نتیجه‌گیری و جمع‌بندی
۹	۱-۶ عنوان قسمت
۹	مراجع
۱۱	چکیده انگلیسی



## فهرست تصاویر

- ۱-۲ موشک کروزر اولیه به نام RAE Larynx . . . . . ۴
- ۲-۲ هواپیمای Curtiss N2C-2 کنترل شونده از راه دور که در توسط ایالات متحده آمریکا در سال ۱۳۱۷ (۱۹۳۸ م.) ساخته شد. . . . . ۵

## چکیده

واژه‌های کلیدی: ۱- پهباد، ۲- امنیت پرواز، ۳- اجتناب از موانع.

# فصل اول

## مقدمه

۱-۱ عنوان قسمت

## فصل دوم

### تاریخچه و مرور کارهای پیشین

#### ۱-۲ مقدمه

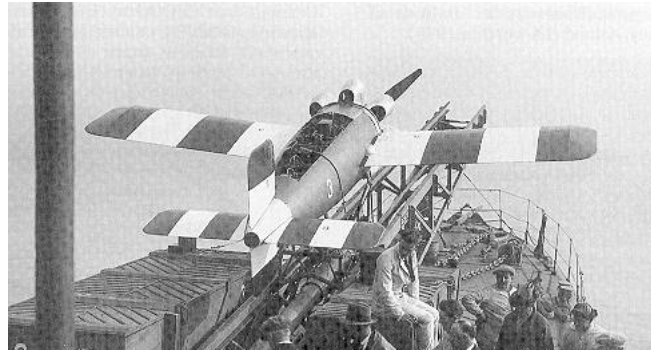
#### ۲-۲ تاریخچه پرواز و پرنده‌های بدون سرنشین

از دیرباز رویای پرواز در ذهن انسان‌ها جا باز کرده بود، آسمان محلی مقدسی بود که استوره‌های باستان با هیبتی خداوندی از آن به زمین می‌آمدند... که این طرز نگرش نیازمند این بود که پرواز کردن و صعود به گنبد کبود به کهن‌ترین آرزوی آدمی بدل شود. این آرزو در اولین فرصت خود یعنی در حدود ۴۰۰ سال ق.م. با اختراع کایت<sup>۱</sup> که می‌توانست پرواز کند توسط مردمان چین به آتشی شعله‌کش در میان نسل بشر بدل گردید. جایگاه پرواز بقدری باارزش بود که در آن موقع کایت را به عنوان یک وسیله مقدس برای مراسم‌های مذهبی استفاده می‌کردند. بعد از گذشت سالیان دراز لئوناردو داوینچی در سال ۸۵۹ (۱۴۸۰ م.) فرصتی دوباره به این رویای کهن داد تا بلکه بتواند این رویا را به واقعیت بدل کند؛ وی اولین مطالعه رسمی تاریخ را بروی ماهیت پرواز انجام داد که این مطالعه شامل بیش از ۱۰۰ نقشه و تئوری پرواز بود. در سال ۱۱۶۲ (۱۷۸۳ م.) اولین بالن هوای گرم توسط برادران منتگولفیر<sup>۲</sup> ارائه شد. همچنین اولین گلایدر به همت آقای کی‌لی<sup>۳</sup> در یک دوره ۵۰ ساله در بین سال‌های ۱۱۷۸ (۱۷۹۹ م.) و ۱۲۲۹ (۱۸۵۰ م.) اختراع شد و بهبود پیدا کرد. در سال

<sup>1</sup>Kite

<sup>2</sup>Joseph and Jacques Montgolfier

<sup>3</sup>George Cayley



شکل ۱-۲: موشک کروز اولیه به نام RAE Larynx

۱۲۷۰ (۱۸۹۱ م.) یک مهندس آلمانی<sup>۱</sup> روی ایرودینامیک و طراحی گلایدرها مطالعه کرد و اولین فردی بود که توانست گلایدری را طراحی کند که می‌توانست یک انسان را در مسافت‌های طولانی حمل کند. در همان سال آقای لنگلی<sup>۲</sup> متوجه شد که به نیرو جهت پرواز انسان نیاز هست و مدلی را ارائه داد که دارای موتور بخار بود توانست ۳/۴ مایل را قبل اینکه سوختش تمام شود حرکت کند [۱].

جنگ‌ها در کنار ویرانگری‌هایی که از خود پشت سر می‌گذارند همیشه باعث تکامل و جهش عمل بشری بوده‌اند؛ در جنگ‌های جهانی (به‌خصوص جنگ جهانی دوم) نوآوری‌های زیادی در زمینه‌ی علوم هوافضا و رباتیک شد. اولین بار در اواخر جنگ جهانی اول بود که یک هواپیمای بدون سرنشین اختراع شد که توسط یک سامانه‌ی رادیویی کنترل می‌شد. در میانه‌ی جنگ‌های جهانی (سال‌های ۱۳۰۶ (۱۹۲۷ م.) تا ۱۳۰۸ (۱۹۲۹ م.)) اولین موشک کروز (شکل ۱-۲) که بصورت یک هواپیمای تک-باله ساخته شد که از روی یک کشتی جنگی پرتاب و توسط خلبان خودکار هدایت می‌شد. موفقیت‌آمیز بود ساخت این موشک باعث شد که چند سال بعد هواپیمای بدون سرنشین و کنترل‌کننده‌ی رادیویی در سال ۱۳۰۹ (۱۹۳۰ م.) ساخته شوند. در طی جنگ جهانی دوم نیروی دریایی ایالات متحده آمریکا شروع به انجام آزمایشاتی در زمینه‌ی هواپیمای رادیوکنترلی در دهه‌ی ۱۳۰۹ (۱۹۳۰ م.) کرد که نهایتاً منجر به ساخت هواپیمای بدون سرنشین Curtiss N2C-2 شد که به صورت کنترل از راه دور از یک هواپیمای دیگر کنترل می‌شد که به عنوان یک سامانه‌ی ضد هوایی به خدمت گرفته شد. در همین دوران ایالات متحده آمریکا تلاش کرد دستاوردهای خود را در زمینه‌ی هواپیمای بدون سرنشین کنترل شونده از راه دور را بروی بمب افکن‌های B-17 Flying Fortress و B-24 Liberator خود به اجرا در بیاورد که نهایتاً منجر به شکست و از دست رفتن شمار زیادی از بمب افکن‌ها شد. هواپیمای TDN-1 یک هواپیمایی بدون سرنشین بود که در سال ۱۳۱۹ (۱۹۴۰ م.) ساخته شد که می‌توانست یک بمب ۱۰۰۰ پوندی (حدوداً ۴۵۰ کیلوگرم) را به پرواز درآورده و به هدف بزند [۲].

<sup>۱</sup>Otto Lilienthal

<sup>۲</sup>Samuel P. Langley



شکل ۲-۲: هواپیمای Curtiss N2C-2 کنترل شونده از راه دور که در توسط ایالات متحده آمریکا در سال ۱۳۱۷ (۱۹۳۸ م.) ساخته شد.

در تاریخچه‌ی هواپیماهای بدون سرنشین تا قبل از جنگ سرد به دلیل نبود تکنولوژی‌های مدرن امروزی جنس هواپیماها از جنس موتور، پیستون و گازوییل بودند و ارتباط کنترلی آن‌های بصورت رادیویی بود و معمولاً دارای خلبان خودکار نبوده و در صورت وجود چنین سامانه‌ای، سیستمی بسیار ساده داشته و ادومتری آن‌های صرفاً بر مبنای قطب‌نما، میزان سرعت و مدت زمان حرکت بود. در دوران جنگ سرد و بعد از آن بود که جهش‌های بزرگ در تکنولوژی‌های ساخت هواپیماهای بدون سرنشین ایجاد شد.

## فصل سوم

### مفاهیم علمی پیش نیاز پایان نامه

## فصل چهارم

### روش پیشنهادی

۴-۱ عنوان قسمت



## فصل پنجم

### نتایج عملی

۵-۱ عنوان قسمت

## فصل ششم

### نتیجه گیری و جمع بندی

## مراجع

- [1] NASA. Histroy of flights. <https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/UEET/StudentSite/historyofflight.html>. [Online; accessed 4-September-2016].
- [2] Wikipedia. History of unmanned aerial vehicles — wikipedia, the free encyclopedia. [https://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_unmanned\\_aerial\\_vehicleless](https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_unmanned_aerial_vehicleless), 2016. [Online; accessed 4-September-2016].

# Implementation of obstacle avoidance system on quadcopter

Dariussh Hasanpour Adeh

d.hasanpoor@ec.iut.ac.ir

[DATE]

Department of Electrical and Computer Engineering  
Isfahan University of Technology, Isfahan 84156-83111, Iran  
Degree: M.Sc.                      Language: Farsi

**Supervisor: Assoc. Prof. Maziar Palhang (palhang@cc.iut.ac.ir)**

## **Abstract**

**Key Words:** Drone, Flight security, Obstacle avoidance



**Isfahan University of Technology**

Department of Electrical and Computer Engineering

# Implementation of obstacle avoidance system on quadcopter

A Thesis

Submitted in partial fulfillment of the requirements  
for the degree of Master of Science

**by**

**Dariush Hasanpour Adeh**

Evaluated and Approved by the Thesis Committee, on ...

1. Maziar Palhang, Assoc. Prof. (Supervisor)
2. ..., Prof. (Examiner)
3. ..., Prof. (Examiner)

Mohamad Reza Taban, Department Graduate Coordinator

