

2024-01-21

# 基于循环寻优RRT算法的无人机航迹规划

汇报人：

| CATALOGUE |

# 目录

- 引言
- 循环寻优RRT算法原理
- 无人机航迹规划问题描述
- 基于循环寻优RRT算法的无人机航迹规划方法
- 仿真实验与结果分析
- 总结与展望

# 01

## 引言



# 研究背景与意义

01

无人机航迹规划是无人机自主飞行技术的关键组成部分，对于提高无人机飞行安全性、任务执行效率和自主性具有重要意义。

02

随着无人机应用领域的不断拓展，如军事侦察、物流配送、农业植保等，对无人机航迹规划技术提出了更高的要求。

03

循环寻优RRT算法是一种基于随机采样的航迹规划方法，具有快速、灵活和适用于复杂环境等优点，因此研究基于循环寻优RRT算法的无人机航迹规划具有重要的理论价值和实践意义。



# 国内外研究现状及发展趋势

## 01

### 国内研究现状

国内在无人机航迹规划方面取得了一定的研究成果，但主要集中在局部路径规划和简单环境下的全局路径规划，对于复杂环境下的全局路径规划研究相对较少。

## 02

### 国外研究现状

国外在无人机航迹规划方面研究较为深入，提出了多种全局路径规划方法，如A\*算法、Dijkstra算法、遗传算法等，并在实际应用中取得了较好的效果。

## 03

### 发展趋势

随着计算机技术和人工智能技术的不断发展，未来无人机航迹规划将更加注重实时性、智能性和自主性，同时结合多源信息融合、深度学习等技术，进一步提高航迹规划的精度和效率。



# 本文研究内容与目标



研究内容：本文旨在研究基于循环寻优RRT算法的无人机航迹规划方法，包括算法原理、实现过程、仿真实验和结果分析等。



研究目标：通过本文的研究，期望实现以下目标



提出一种基于循环寻优RRT算法的无人机航迹规划方法，解决复杂环境下的全局路径规划问题；



通过仿真实验验证所提算法的有效性和优越性，为实际应用提供理论支持；



分析所提算法的优缺点及适用范围，为后续研究提供参考。

# 02

## 循环寻优RRT算法原理



# RRT算法基本原理



## 快速扩展随机树 (RRT)

RRT是一种基于采样的路径规划算法，它通过随机采样在构型空间中构建一棵树，从而寻找从起点到目标点的路径。

## 增量式构建

RRT算法采用增量式构建方式，每次迭代都向构型空间中添加一个新节点，并逐渐扩展树状结构，直到达到目标点或满足其他停止条件。

## 随机性与导向性

RRT算法的随机性体现在随机选择扩展方向，而导向性则体现在向着目标点进行扩展，这两者的平衡使得算法能够在复杂环境中有效寻找路径。



# 循环寻优策略

## 循环迭代

循环寻优策略通过多次迭代来不断优化路径，每次迭代都会生成一条新的路径，并与之前的最优路径进行比较，从而选择更优的路径。

## 路径评估

在每次迭代中，都需要对生成的路径进行评估，评估标准可以包括路径长度、安全性、平滑度等，以确保找到的路径满足任务要求。

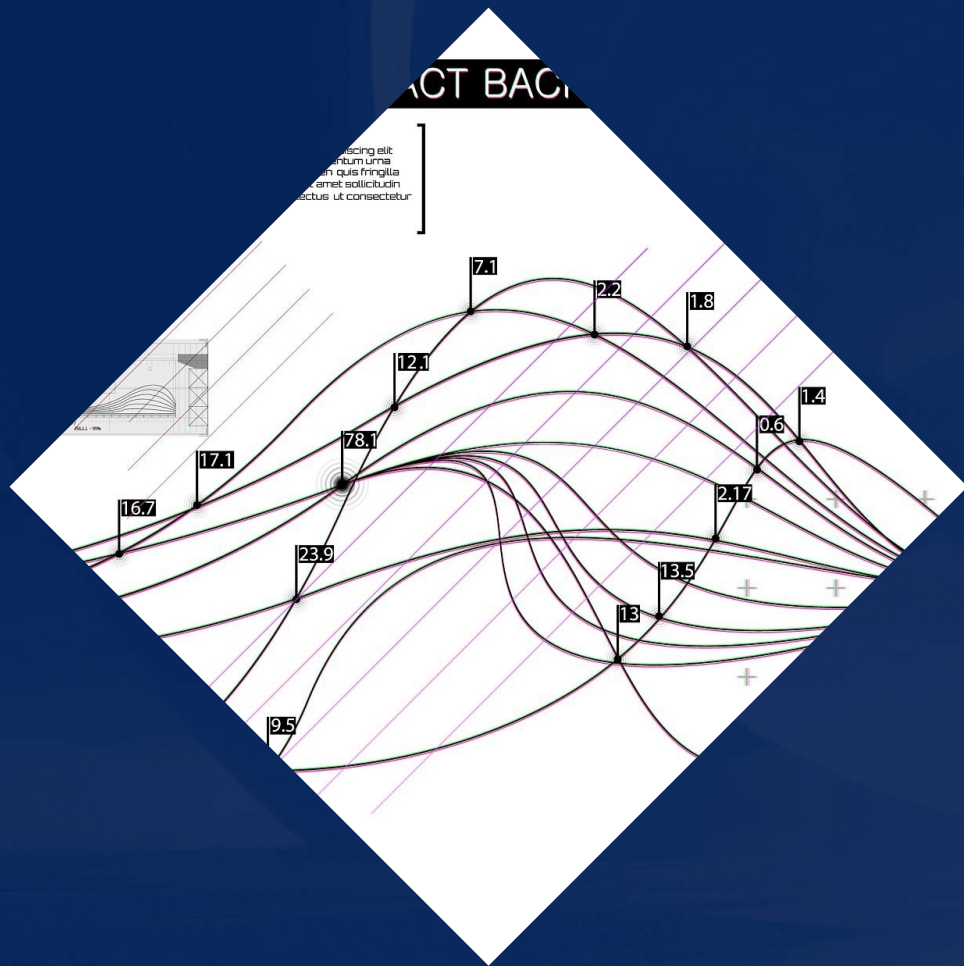
## 终止条件

循环寻优过程需要设定合适的终止条件，例如达到最大迭代次数、找到满足要求的路径或无法进一步优化等，以结束寻优过程。





# 改进型RRT算法



## 双向RRT

双向RRT算法从起点和目标点同时构建两棵树，并尝试将它们连接起来，从而加快搜索速度并减少计算量。

## RRT\*

RRT\*算法在RRT的基础上引入了重新布线的过程，使得生成的路径更加平滑且更接近于最优路径。

## Informed RRT\*

Informed RRT\*算法在RRT\*的基础上进一步优化，通过限制随机采样的范围来减少不必要的搜索，从而提高搜索效率。

# 03

## 无人机航迹规划问题描述



# 航迹规划定义及任务需求



## 航迹规划定义

无人机航迹规划是指在特定环境条件下，为无人机设计一条从起点到终点的最优或次优飞行路径，以满足任务需求。

## 任务需求

无人机航迹规划的任务需求包括但不限于到达指定目标、避开威胁区域、最小化飞行时间或能量消耗等。

# 环境建模与约束条件分析

## 环境建模

为了进行航迹规划，需要对飞行环境进行建模，包括地形、障碍物、气象条件等。

## 约束条件分析

在航迹规划中，需要考虑无人机的物理约束（如最大速度、加速度、转弯半径等）以及任务约束（如飞行高度、时间窗口等）。





# 评价指标体系建立

1

## 航迹质量评价

评价航迹的优劣需要考虑多个因素，如航程长度、飞行时间、能量消耗、安全性等。

2

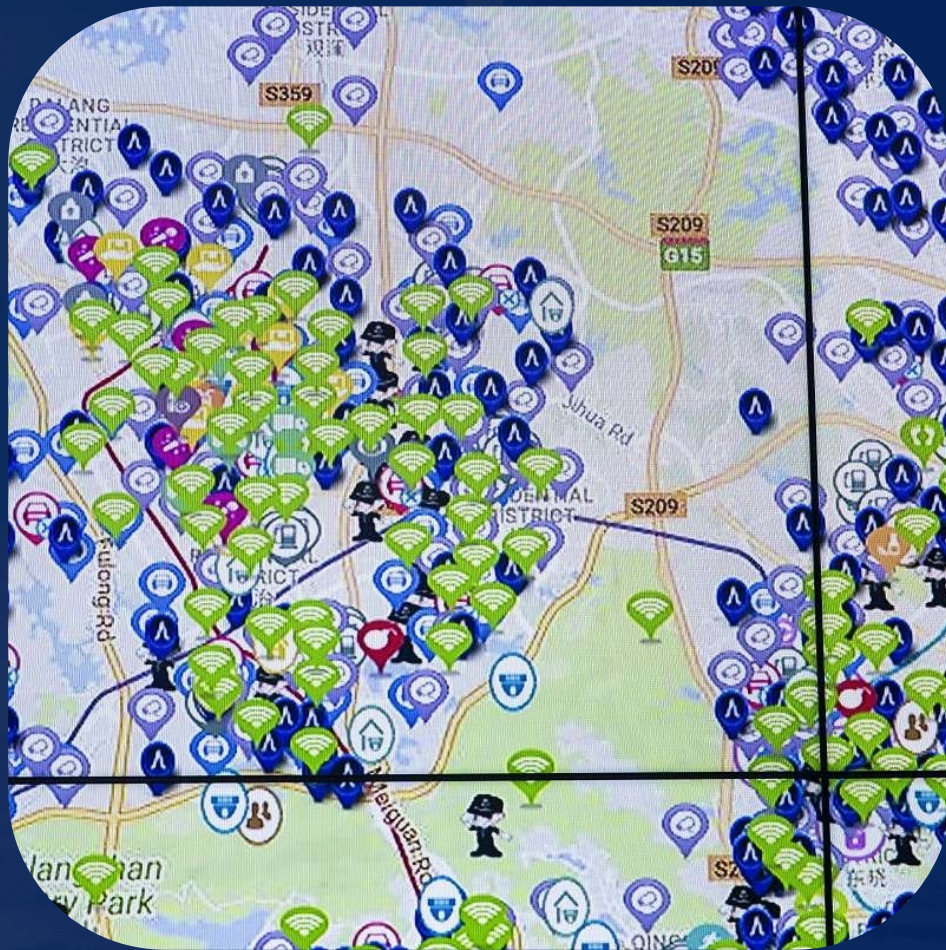
## 多目标优化

针对不同任务需求，可以建立多目标优化模型，如最小化飞行时间与能量消耗的加权和，同时满足安全性和其他约束条件。

3

## 算法性能评价

评价算法的性能需要考虑计算效率、收敛性、鲁棒性等方面。



# 04

## 基于循环寻优RRT算法的无人机 航迹规划方法



# 初始化参数设置与数据结构定义







# 初始化参数设置与数据结构定义

## 树结构

用于存储生成的航迹点

## 节点

包含位置、速度、加速度等信息



## 边缘

连接两个节点的线段，表示无人机的飞行路径



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/486240022122010151>