

系统工程

面向航路规划的Laguerre图构造算法

王树磊^{1, 2}, 魏瑞轩¹, 沈东¹, 祁晓明¹, 罗鹏²

1. 空军工程大学无人机运用工程系, 陕西 西安 710038;
2. 中国人民解放军94691部队, 福建 龙岩 366200

摘要:

Voronoi图是一种用于无人机航路规划的图形算法, 其得到的初始航路为相邻威胁中心连线的垂直平分线, 因而会穿越覆盖范围较广的威胁源。引入计算几何学中的Laguerre图用于航路规划, 证明了当两个威胁区域不相交时, Laguerre图生成的初始航路必然从它们之间的空隙内穿过。针对Laguerre图生成算法不易实现的问题, 提出一种基于Delaunay图的Laguerre图构造算法, 其时间复杂度为线性对数阶。仿真结果证明了Laguerre图在解决航路规划问题上的有效性, 所提构造算法的运行时间能够满足在线规划的要求。

关键词: 航路规划 Laguerre图 Voronoi图 Delaunay图 无人机

Laguerre diagram construction algorithm for path planning

WANG Shu-Iei^{1, 2}, WEI Rui-xuan¹, SHEN Dong¹, QI Xiao-ming¹, LUO Peng²

1. Department of UAV Utilization Engineering, Air Fore Engineering University, Xi' an 710038, China;
2. Unit 94691 of the PLA, Longyan 366200, China

Abstract:

The Voronoi diagram is a graph-based commonly used technique for creating the initial feasible path sets of an unmanned aerial vehicle (UAV), whose edges are the perpendicular bisector of the two closest threat sites. It does not take the threats' effective range into consideration, thus certain paths may go through some of the threat zones. To overcome the drawback of the Voronoi diagram, an important structure in computation geometry, Laguerre diagram, is introduced. It is proved that the generated initial paths will fall inside the interspaces of two closest threat zones when they do not intersect. Since the construction algorithm is difficult to implement, a new approach to build the Laguerre diagram based on the Delaunay graph is developed, whose time complexity is $O(n \lg n)$. Simulation results demonstrate the validity of the Laguerre diagram for path planning, and verify that the runtime of the construction algorithm can fulfill the requirement of on line planning.

Keywords: path planning Laguerre diagram Voronoi diagram Delaunay graph unmanned aerial vehicle

收稿日期 修回日期 网络版发布日期

DOI: 10.3969/j.issn.1001-506X.2013.03.17

基金项目:

通讯作者:

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 彭辉, 苏菲, 沈林成. 用于多无人机广域目标搜索的扩展搜索图方法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(4): 795-798
2. 黄国勇, 王道波, 甄子洋. 基于大脑情感学习的推力矢量无人机姿态控制[J]. 系统工程与电子技术, 2009,31(12): 2954-2957
3. 任佳, 高晓光, 郑景嵩, 张艳. 复杂环境下的无人机任务决策模型[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(1): 100-103
4. 刘毅^{1, 2}, 李为民¹, 邢清华¹, 徐小来¹. 基于双层规划的攻击无人机协同目标分配优化[J]. 系统工程与电

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1420KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 航路规划
- ▶ Laguerre图
- ▶ Voronoi图
- ▶ Delaunay图
- ▶ 无人机

本文作者相关文章

PubMed

子技术, 2010,32(3): 579-583

5. 刘跃峰, 张安. 有人机/无人机编队协同任务分配方法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(3): 584-587
6. 李兆强, 周德云. 基于扰动补偿的无人机无抖振离散变结构导引律[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(3): 655-659
7. 叶文¹, 欧阳中辉¹, 朱爱红², 范洪达¹. 求解多峰函数优化的多小生境克隆选择算法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(05): 1100-1104
8. 彭星光, 高晓光, 魏小丰. 基于混合多目标进化算法的多无人机侦察路径规划[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(2): 326-331
9. 宋敏, 魏瑞轩, 胡明朗. 基于虚拟长机的无人机侦察编队控制方法[J]. 系统工程与电子技术, 2010,32(11): 2412-2415
10. 李湘清, 孙秀霞, 彭建亮, 周新立. 基于运动补偿的小型无人机云台控制器设计方法[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(2): 376-379
11. 李俨, 陈海, 张清江, 赵凯瑞. 无人机系统健康状态评估方法研究[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(3): 562-567
12. 刘钢, 老松杨, 谭东风. 基于功能区域的反舰导弹逆向航路规划[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(4): 799-805
13. 倪天权, 王建东, 刘以安. 交叉粒群算法在无人机航路规划中的应用[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(4): 806-810
14. 王振华, 章卫国, 李广文, 穆旭. 基于非均匀B-样条的G₂路径平滑方法[J]. 系统工程与电子技术, 2011,33(7期): 1539-1543
15. 李雪松, 李颖晖, 李霞, 彭建亮, 李朝旭. 无人机鲁棒轨迹线性化控制航迹跟踪设计[J]. 系统工程与电子技术, 2012,34(4): 767-772